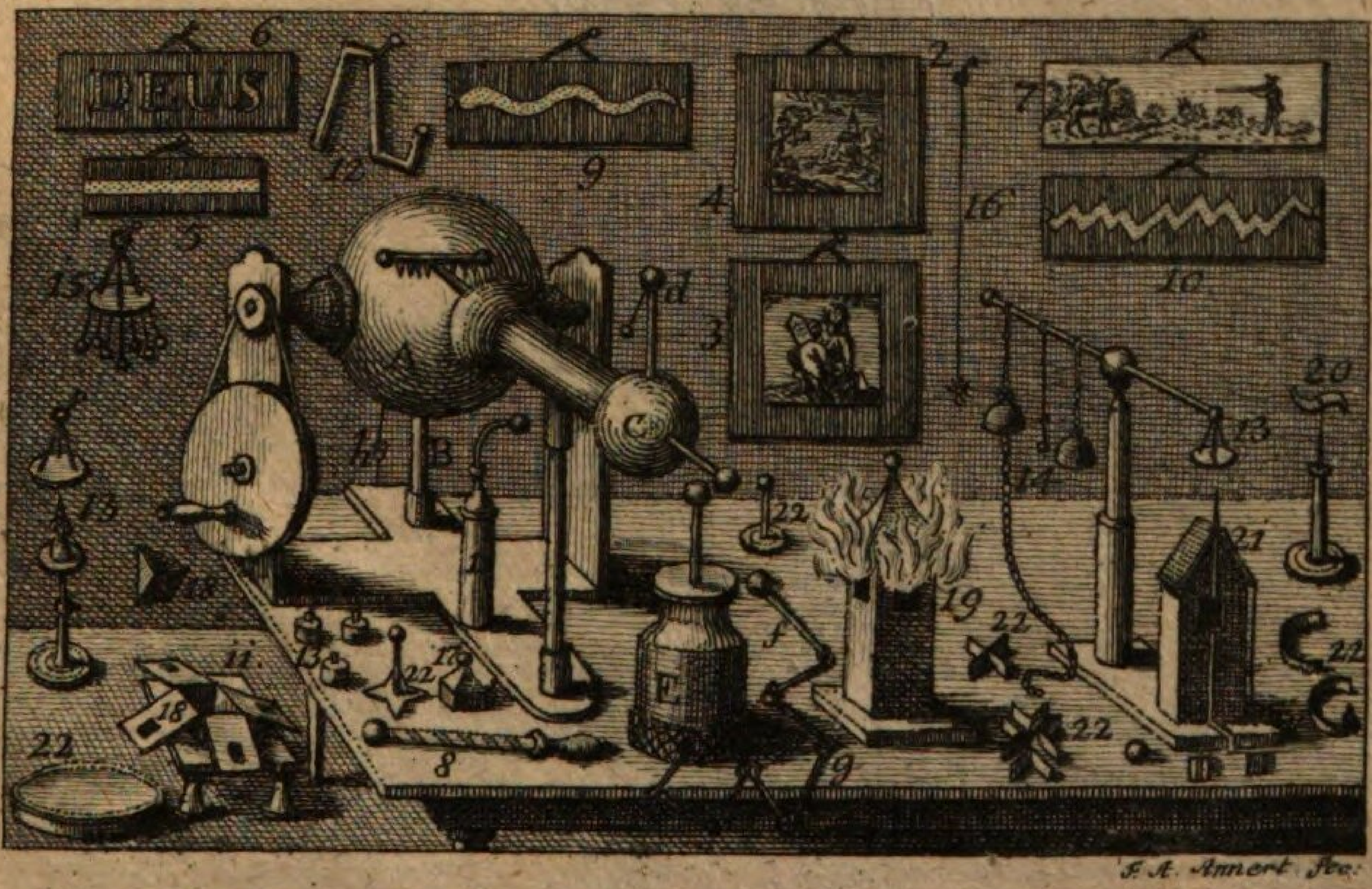
Phys
H 50

STADTBIBLIOTHEK * AUGSBURG

Beschreibung
verschiedener
Elektrisirmaschinen
und
elektrischer Versuche
nach systematischer Ordnung
zum Gebrauch für Schulen,
von

Johann Conrad Gütle,
Privatlehrer der Mathematik, Naturlehre und Mechanik.



F. A. Annert fec.

Zweyter Theil. Mit Kupfern.

Nürnberg,
in der Kaiserl. privil. Kunst = und Buchhandlung Adam
Gottlieb Schneiders und Weigels,
1794.

Dem

Wohlgebohrnen

Hochgelehrten und Hocherfahrnen

Herrn

D. Carl Alexand. Faulwetter

Consulenten in Nürnberg,

widmet

diese Schrift

als einen schwachen Beweis

seiner vollkommensten

Ergebenheit und Hochachtung

Der Verfasser.

Vorbericht.

Ich habe über die Ursache der Herausgabe dieses Werks das nöthige schon in dem Vorbericht des ersten Theils gesagt; hier habe ich nur einiges nachzuholen, das daselbst nicht gesagt werden konnte. So wie der Erste Theil Beschreibungen verschiedener Arten elektrischer Maschinen enthält, davon man zum Gebrauch für Schulen auswählen kann, so enthält dieser und die noch folgenden Theile, eine Beschreibung elektrischer Versuche, nach einer gewissen Ordnung der Säze, die mir am schiklichsten zu seyn schien. Ich habe oft viele zu einem Lehrsaz gehörige Versuche aufgestellt, aus welchen der Lehrer wählen kann, auch überlegen was ihm am leichtesten oder am liebsten davon anzuschaffen ist, oder in welche Ordnung er schon vorhandene Versuche zu stellen habe. Es ist gleichsam ein Magazin elektrischer Ver-

suche für ihn. Bey vielen aufeinanderfolgenden Versuchen ist manchmal einer Erklärung nur eine andere Wendung gegeben worden, ob sie mit andern schon auf eines hinauslauft, damit ein Anfänger dieser Wissenschaft, sich leicht selbst helfen kann, ohne daß er nöthig hat, eine ihm zu umständliche Vergleichung anzustellen, und sich zu viele Zeit zu rauben.

Von denen §§. die meistens zur Lehre gehören, wird es dem Lehrer ein leichtes seyn, die Hauptgrundsäze aufzufinden, wenn ihm das Ganze zu umständlich scheinen solte, wenn er nur bey jedem Kapitel einige Minuten zur Durchlesung desselben darauf wenden will.

Da ich die hierinnen vorkommenden Versuche alle selbst verfertige, so habe ich auch deswegen für das schiklichste gehalten, sie zu beschreiben, damit ich die Anschaffer derselben bey schon bekannten Versuchen nicht auf andere Bücher hätte verweisen, oder bey abgeänderten und ganz neuen Versuchen, ganz ohne Unterricht lassen, oder mir gefallen lassen müßen, mehr Zeit auf die Beschreibung des Gebrauchs zu wenden, als der Versuch austrägt.

Vorbericht.

Die Elektrizität hat von jeher mehrere Liebhaber gehabt, die ihre Wirkungen zu belustigenden Versuchen angewandt haben als solche, denen es um das eigentliche wahre in dieser Wissenschaft zu thun war. Doch hat mancher belustigender Versuch durch das Nachdenken, das seine Erfindung, Zusammensezung oder Wirkung verursachte, seine Liebhaber spielend mit den Grundgesezen derselben bekannt gemacht. Es sind daher auch die einfachsten Versuche immer lehrreich und wichtig, und die Entdekungen, zu welchen sie Gelegenheit geben, verdienen eine fortgesezte Aufmerksamkeit. Dieses wird es auch rechtfertigen, daß ich oft so viele einerley beweisende Versuche vorgelegt habe, vielleicht führet dieser zu einer Entdekung oder ist leichter verständlich für den einen, und jener ist es gerade für den Andern. Das, was der eine als elektrisches Spielwerk gebrauchet, ist für den andern wieder ernsthafte Unterhaltung. Wie oft haben schon die einfachsten Unterhaltungen Gelegenheit zu den größten Entdekungen gegeben, und eben dergleichen Beweise sind schon in der Elektrizität vorhanden; und wer kann sagen, zu was sie noch in der Zukunft führen wird, und welchen Nuzen unsere Nachkommen noch daraus ziehen werden?

wahrscheinlich sind wir noch gar nicht am Ende mit derselben, es sind also ihre belustigenden Versuche zur Zeit noch so wenig zu verlachen, als eine der neuern Theorien derselben, für richtig und ohnfehlbar angenommen werden kann.

Die hierinn vorkommenden elektrischen Versuche sind nach einer eigenen Systematischen Eintheilung geordnet, so wie es die theoretische Erklärung der Geseze der Elektrizität erforderte. Dieses wird denenienigen um so angenehmer seyn, die manchen Versuch blos aus elektrischen Spielwerken, die ohne Kenntniß und Ordnung geschrieben sind, oder aus den Magien unserer heutigen physikalischen Hexenmeister haben kennen lernen. Ihre Beschreibung wurde dadurch zwar weitläuftiger aber auch nüzlicher, und auf diese Art werde ich auch in den künftigen Theilen fortfahren, davon jede Messe einer erscheinen soll, bis dieses Werk geendiget seyn wird.

Ich habe den Inhalt jedes § angegeben, damit man sogleich sehen kann, was solcher enthält, und ihn übergehen kann wenn man will; ausserdem ist es verschieden nüzlich, weil man

nicht erst nöthig hat, mehrere Hen zu durchlesen, um das Gesuchte zu finden.

Eben so habe ich auch den Versuchen eine Ueberschrift gegeben, damit Anfänger entweder sogleich daraus ersehen können, was sie enthalten, oder wenn es schon bekannte Versuche sind, wie sie in andern Schriften angezeigt stehen.

Der Herr Verleger dieses Werks hat zu einer Anzahl Exemplare, die Kupfer illuminiren lassen, um sogleich bey der Ansicht der Zeichnung zu ersehen, was Messing, Glas, Holz, gemahlt und lakirt, u. dgl. ist, wovon er hoffet, daß es theils Liebhabern angenehm seyn könnte. Ich muß daher hier anmerken, daß alles was gelb ist, Messing anzeiget; blasgrün, Glas; Zinnoberroth, mit Siegellak überzogen; grün, gemahlt und lakirt; braun, bloses Holz; ꝛc.

Bey vorzüglichen Versuchen von denen ich vermuthete, daß sich nicht jedermann mit der Verfertigung oder Einrichtung abgeben möchte, oder die eine weitere Kenntniß und Genauigkeit der Arbeit erfordern, habe ich die Preiße beygesezt um welche man sie bey mir haben kann,

und ich werde bey Verfertigung derselben der hierinn gegebenen Beschreibung so lange getreu verbleiben, als keine bessere der Zeit vorhanden ist.

In dem folgenden Theil erscheint die zweite Abtheilung des achten Kapitels, das eine große Anzal Versuche enthält, die zur Lehre des elektrischen Anziehens und Abstossens dienen. In der dritten und vierten Abtheilung kommen alle Instrumente und Versuche vor, die zur Elektrometrie und Mikroelektrometrie gehören.

Versuche, die in der Folge noch erfunden und bekannt werden, und unter schon abgehandelte Rubriken gehören, werde ich in besondern Anhängen den folgenden Theilen beyfügen und anzeigen, wo sie einzuschalten sind, woselbst man alsdenn eine geschriebene Note hinmachen kann, die sich auf die Numer des Anhangs beziehet.

Wollen mich Freunde der Elektrizität mit ihren neuen Erfindungen unterstüzen, und genau verständliche Beschreibungen und Zeichnungen davon einsenden, so werden sie mich ihnen sehr verbinden, und ich werde, wenn es nicht ausdrüklich verlangt wird, den Herrn Einsender jedesmal anzeigen.

So

Vorbericht.

So wohl in dem ersten Theile dieses Werks, als in meiner Magie, habe ich die von mir neuerfundenen elektrischen Scheibenmaschinen von Seide, Wollenzeug u. s. w. beschrieben. Herr Halle in den 8ten Theil seiner Magie, Seite 334. schreibt die Erfindung der ausgespannten Scheibe von Wollenzeug, Herrn Hamilton zu: solte dieser es irgendwo angezeigt haben, welches mir aber noch nicht bekannt ist, so muß ich Hrn. Halle auf meine Beschreibung im ersten Theil dieses Werks S. 105 verweisen, wo er finden wird von wem Herr Hamilton diese Maschine erhalten hat, die ich hernach in meiner Magie S. 19. f. deutlich und umständlich beschrieben und in Kupfer vorgestellt habe. Hr. Hamilton bekam diese Maschine erst zu sehen, wie sie vollständig gebauet war, und derselbe wegen ihrer Größe, um Plaz in seinem Kloster ersucht wurde, sie aufzustellen. Dieß war eine Trommelscheibe und der erste Gedanke zu einer Scheibenmaschine von Zeug, gleich darauf wurde diese Einrichtung abgeändert, und ich baute nun eine Scheibenmaschine, die nicht mehr Trommelscheibe war, sondern aus einfachem Zeug bestand, der an einen grössern Ring durch Schnüre gespannt erhalten wurde, wie ich sie in dem ersten Theil dieses

Werks

Werks beschreiben und vorgestellt habe. Diese erhielte ein Zuhörer des Hrn. Hamilton von mir. Ich habe der Zeit mehrere von verschiedener Größe verfertigt. Gegenwärtig habe ich eine große dergleichen Scheibenmaschine von lakirtem Seidenzeug stehen, die in ihrer Wirkung vorzüglich gut ist.

Ich sollte hier Herrn Bohnenberger etwas über eine Stelle sagen, die in der Vorrede des 2ten Stüks seiner Beyträge zur Elektrizitätslehre stehet; allein man muß einem so alten Manne etwas zu gute halten, besonders da ich gewiß weiß, daß er das, worüber er sich aufhält, weder gesehen hat, noch verstehet. Es wird ihm bey nochmaliger Durchlesung dieser Stelle sein unedles Betragen von selbst auffallen. Wie vieles findet sich in seinen Schriften, worüber man ihm etwas sagen könnte, und das von seinen Herrn Rezensenten freundschaftlich übergangen worden, auch hätte ich eher vermuthet, daß Hr. B. seine eigenen Schriften nochmal mit Aufmerksamkeit durchgegangen hätte, wozu er Zeit genug zu haben scheint, als daß er sich einfallen lassen, über Pristleys Geschichte der Elektrizität zu schreiben, und das verständliche — weniger verständlich zu machen.

Vorbericht.

Solte Herr B. glauben, daß dieses zuviel gesagt wåre, so will ich ihm gerne, wenn ihn eine Freundschaft dadurch geschiehet, die Beweise machen.

Für Freunde und Liebhaber sowohl elektrischer als physikalischer und belustigender Versuche und Instrumente, habe ich voriges Jahr ein besonderes Preisverzeichnis herausgegeben, unter dem Titul: **Kunstkabinet verschiedener mathematischer und physikalischer Instrumente und anderer Kunstsachen, die theils zur Erleichterung der Lehre in den Wissenschaften, theils zu nüzlichen Unterhaltungen und zum Vergnügen gehören.** 1. 2. Stük, mit 7 Kupfern. 8. Nürnb. 1792. das dritte Stük, erscheint diese Messe, und enthält eine Anzeige einer großen Anzahl Instrumente Versuche und Belustigungen aus allen Theilen der Wissenschaften, mit Kupfern, und ist in allen soliden Buchhandlungen zu haben.

Nürnberg den 27 Jan.
1794.

J. C. Gütle.

Beschreibung
der Titelvignette.

Die Titelvignette stellet einen elektrischen Apparat im kleinen vor, der zu einem Elektrophor oder einer kleinen Handmaschine eingerichtet ist, womit sich die ganze Lehre der Elektrizität erklären lässet, daher er sowohl für Liebhaber als auch zum Unterricht für junge Leute, von Schullehrern oder Hofmeistern gebraucht werden kann, um so mehr, da er der geringen Kosten wegen leicht anzuschaffen ist. Mit den dabey befindlichen Stücken, läßt sich noch eine große Anzahl anderer Versuche machen, deren ich sehr viele in meiner Magie beschrieben, woselbst auch dieser ganze Apparat auf zwey Tafeln größer abgebildet, und sein Gebrauch umständlich vorgetragen ist. Eine Anzeige der Theile desselben, nebst beygesetzten Preißen, findet sich auch in meinem Verzeichnis von Maschinen, die bey mir gefertiget werden, das unter dem Titul Kunstkabinet verschiedener mathematischer und physikalischer Instrumente und anderer Knnstsachen von J. C. Gütle, 8. 1. 2. Stück, m. K. Nürnberg 1792. in allen guten Buchhandlungen zu haben ist, und davon das 3te Stück m. K. diese Messe mit erscheint. Der Deutlichkeit wegen habe ich die auf der Vignette vorgestellten Sachen mit Buchstaben und Zahlen bezeichnet, die ich hier ganz kurz erläutern will: A ist eine kleine Elektrisirmaschine mit einer Kugel von 8 Zoll Durchmesser, welches

welches auch ein Zylinder von gleicher Reibungsfläche seyn kann, das auf den Liebhaber ankommt; alles ist daran nach der neuesten Art gebauet, das Gestell gemahlt und lakirt. B ist die Isolirung des Reibzeugs, h die Bodenkette desselben, um mit dieser Maschine positive und negative Elektrizität nach Gefallen hervorzubringen. C ist der messingene Leiter, auf welchem das Elektrometer d steket. E ist eine dazugehörige Ladungsflasche, f der daran befindliche Auslader, und g die Kette desselben. Dieses zusammen wird von mir für 12 Thlr. oder 21 fl. 36 kr. Conv. Geld, geliefert. Diese ganze Maschine etwas kleiner mit allem eben angezeigten, mit einer Kugel von 6 Zoll Durchmesser oder einem Zylinder von 4 Zoll Durchmesser und 6 Zoll Länge, liefere ich um 5 Thlr. oder 9 fl. Diejenige, so lieber Scheibenmaschinen haben, können dergleichen mit einer starken geschliffenen Glasscheibe von 12 Zoll Durchmesser, und allen andern was bey der Kugelmaschine angezeigt ist, mit lakirtem und gemahltem Gestell, sauber gearbeitet, um 15 Thlr. oder 27 fl. erhalten. Ich fertige aber auch kleinere, die sehr wohlfeil im Preiß kommen, und doch alles angezeigte enthalten, mit einer ebenfalls starken geschliffenen Glasscheibe von 8 Zoll Durchmesser, um 6 Thlr. oder 11 fl. 42 kr. Die Reibzeuge sind bey jeder dieser Maschinen von Seidenzeug und besonders angehängten amalgamirten Ledern, die abgenommen werden können, und bey den Scheibenmaschinen mit Drathfedern versehen. — Die Nummern der Versuche sind fol-

 gende:

gende: fig. 1. Ist eine kleine Ladungsflasche, die besonders zur Vorstellung der Staubfiguren, auf der kleinen Gummilakscheibe fig. 22. und zu noch vielen andern Versuchen brauchbar ist. fig. 2, ist ein Franklinisches Quadrat oder Ladungstafel; fig. 3. ein Franklinisches Zaubergemählde, oder der Versuch der Verschwornen. fig. 4, stellet eine Blitztafel vor, worauf eine Gewitterlandschaft gemahlt ist, in welche der Blitz einschlägt. Jede dieser 3 Glastafeln ist 13 Zoll hoch, und 8 Zoll breit, und der Rand auf der einen Seite mit Siegellak überzogen. fig. 5, ist eine Blitzlinie oder ein Funkenleiter auf Glas. fig. 6, ein Wort oder Name auf Glas, hier DEUS; fig. 7, ein nach einem Wild schießender Jäger; fig. 8, ein Schlangenrohr von Glas, oben mit einer messingenen runden Kappe, und unten mit einem hölzernen Heft zum anfassen versehen. Das ganze ist 18 bis 20 Zoll lang. fig. 9, eine Blitzschlange auf Glas. fig. 10, ein Blitz auf Glas. Die Versuche fig. 5. 6. 7. 9 und 10. sind Glastafeln von 13 Zoll Länge und 4 Zoll Breite. Die Vorstellungen auf fig. 5. 6. 8. 9 und 10. von feinem Gold oder Silber, und fein durchschnitten. Die untern Seiten von fig. 5. 6. 7. 9 und 10. mit rothem Siegellak lakirt. fig. 11. ist ein Isolirstativ, so aus einem lakirten Brett bestehet, das 18 Zoll lang und 12 Zoll breit ist, so daß ein Mensch bequem darauf stehen kann. Die Füsse desselben sind 4 starke an beyden Seiten gefaßte Trinkgläser, dergleichen hierinn S. 138, c. beschrieben ist. fig. 12,

12, ist ein Rohr von Blech und lakirt, zur Verfertigung der brennbaren Luft. fig. 13, zeigt die Einrichtung zum elektrischen Tanz, die auch dienet, um den elektrischen Bienenschwarm, Windwirbel, feurigen Regen, u. a. dgl. vorzustellen, hierzu gehören auch die mit 13 bezeichnete drey kleine Büchsen, so auf dem Tisch stehen, in denen das gehörige zum Bienenschwarm, Windwirbel und feurigen Regen, befindlich ist. Die an drey Kettchen hängende Oberscheibe von fig. 13. wird auch über das Donnerhaus fig. 21. gebraucht. fig. 14. ist ein einfaches elektrisches Glockenspiel von zwey kleinen Uhrglocken, zwischen welchen ein kleiner Schwengel hängt. Von dem Querstänglein des Stativs woran sie hängen, können sie abgenommen werden, wenn man den Versuch mit dem Donnerhaus fig. 21. machen will, oder man kann an ihre Statt einen der jetzt folgenden zwey Versuche hinhängen. fig. 15. Die Wolkenverbindung. An einer Metallscheibe wie bey fig. 13. befindlich, hängen an leinen Fäden sechs Kügelchen von Kork herunter, in der Mitte der Scheibe aber eine metallene Kugel in gleicher Tiefe. fig. 16, eine künstlich gemachte Spinne, an einem Seidenfaden. fig. 17, eine Luftpistole zur brennbaren Luft, die zugleich so gemacht ist, daß man sie zu fig. 18, dem Luftthurm, der aus einander geschlagen wird, von dem das Dach in die Höhe fliegt, gebrauchen kann. fig. 19, ist ein Thurm, der so eingerichtet ist, daß er mit dem elektrischen Funken in Brand gesteckt werden kann. Das Feuer schlägt zu den

Fenstern hoch heraus, und vergehet wieder ohne dem Thurme zu schaden, der sogleich zu einem andern ähnlichen Versuch wieder zubereitet werden kann. fig. 20, ist ein kleines Isolir-Stativ mit einem Flugrad von Metall. fig. 21, stellet die Giebelseite eines Hauses vor, das mit einem spitzigen Blitzableiter versehen ist, der sogleich in einen stumpfen verwandelt werden kann; wenn die darunter liegende kleine messingene Kugel auf die Spitze gesteckt wird, zur Erklärung dessen was sowohl spitzige als stumpfe Körper für eine Wirkung bey dem Blitz machen. Wenn das Ableitungsstänglein abgenommen wird, so lassen sich einige Wirkungen des Blitzes zeigen, wenn der Blitz in ein unbeschützes Haus schlägt, auch zugleich die eines unterbrochenen oder schlecht gemachten Blitzableiters an einem Gebäude, worzu die darunter liegenden kleinen Tafeln gehören, die in das viereckigte Loch des Donnerhauses eingelegt werden können. fig. 22. Mit dieser Nummer sind verschiedene Stücke bezeichnet, die zur Vorstellung der Staubfiguren auf der Gummilakscheibe oder dem Elektrophor gehören; z. E. die Staubsonne; ein Stern; das Ordenskreuz; ein Andreaskreuz; ein glatter Buchstabe; ein gezakter Buchstabe, und eine Gummilakscheibe. Dieser ganze gewiß schöne Apparat elektrischer Versuche wird von mir um 15 Thlr. oder 27 fl. abgeliefert. Er ist zur oben beschriebenen grössern Kugel- oder der grössern Scheibenmaschine, zu gebrauchen.

Ich

Ich habe aber auch dafür gesorgt einen kleinen Apparat zur oben angezeigten kleinern Kugel oder Zylinder- und der kleinern Scheibenmaschine zu fertigen; er ist so wie dieser gearbeitet, nur alles kleiner, und bestehet aus nachfolgenden Stücken: 1) Dem elektrischen Glockenspiel. 2) Der Einrichtung zum Tanz, Bienenschwarm, Windwirbel, u. dgl. 3) Einer kleinen Blitztafel. 4) Einem Wort das im Feuer erscheint. 5) Der feurigen Schlange. 6) Dem Blitz. 7) Dem elektrischen Jäger. 8) Einer Gummilakscheibe von 5 Zoll Durchmesser. 9) Der Blitzlinie. 10) Einem kleinen Donnerhaus, die Wirkung der Blitzableiter zu erklären. 11) Einer Luftpistole zur brennbaren Luft. 12) Einem Luftthurm dazu. 13) Acht Stücken von lakirtem Blech zur Verfertigung der Staubfiguren. Dieser Apparat kostet nicht mehr als 5 Thlr. oder 9 fl.

Noch ein kleinerer von allen den so eben angezeigten Stücken, der auch zur elektrischen Sakmaschine gebraucht werden kann, die in dem ersten Theil dieses Werks S. 73, f. beschrieben ist, kostet 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 30 kr. Wollte man zu einem dieser Apparate einen Elektrophor haben, wo zu den grössern einer von 18 Zoll Durchmesser hinreichend ist, so ist ein solcher für 5 Thlr. oder 9 fl. zu haben. — Zu dem kleinern Apparat, ein Elektrophor von 12 Zoll um 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 30 kr. und zu dem ganz kleinen Apparat, ein Elektrophor von 8 Zoll Durchmesser, um 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr.

Inhalt.

Seite.

Erstes Kapitel.

Beschreibung einer ganz vollständigen Zylinder Elektrisirmaschine. Tab. I. II. 1

Zweytes Kapitel.

Von der Elektrizität überhaupt.

§. 1. Von dem Daseyn der elektrischen Flüssigkeit in der Natur. 14

§. 2. Eintheilung der Elektrizität in die natürliche und künstliche. 17

Drittes Kapitel.

Erste Begriffe der künstlichen Elektrizität.

§. 3. Was Elektrizität oder elektrische Kraft seye. 18

1. Versuch. Thales Versuch mit geriebenem Bernstein. 19

2. Versuch. Wie das Knistern der Elektrizität zu hören. 20

3. Versuch. Wie das Leuchten der Elektrizität zu sehen. ibid.

4. Versuch. Wie die Elektrizität als Funke sichtbar zu machen. ibid.

5. Versuch. Versuch mit einer geriebenen Glasröhre, Siegellak oder Schwefelstange, gedörrtem Holz 2c. 21

6. Versuch. Eigenschaft dieser geriebenen Körper im Finstern. 22

7. Versuch. Der phosphorische Geruch der Elektrizität und fühlbare Atmosphäre. 23

§. 4. Begriffe der Elektrizität. ibid.

8. Ver-

Inhalt.

Versuch. Alle bisher gezeigte Eigenschaften der Elektrizität zeigen sich auch an den verschiedenen Elektrisirmaschinen. 24
9. Versuch. Ein jedes Seidenband sogleich elektrisch zu machen. 25
§. 5. Erklärung dieser Wirkung. ibid.
10. Versuch. Beweiß, daß die Wirkung des vorigen Versuchs, die eines besondern Fluidums ist. ibid.
11. Versuch. Ein leichter Körper bewegt sich gegen einen schwerern, es mag dieser oder jener elektrisch seyn. 26
12. Versuch. Abänderung dieses Versuchs. ibid.
§. 6. Das elektrische Fluidum bewegt sich in geraden Stralen. 27
13. Versuch. Erweiß des vorigen Satzes. ibid.
14. Versuch. Das Seidenband des 9. Versuchs stärker elektrisch zu machen. ibid.
15. Versuch. Versuche mit Wollen- und Leinenbändern. 28
16. Versuch. Einen Streifen Pergament oder Papier durch Reiben elektrisch zu machen. ibid.
17. Versuch. Eine sehr auffallende Belustigung in Gesellschaft, um ein Stück eines Kleids, das ein Frauenzimmer oder eine andere Person am Leib hat, ingleichen ein Saktuch, Halstuch, oder dergleichen, ohne Umstände so elektrisch zu machen, daß es hellschlagende Funken giebt. 29
18. Versuch. Die uralte Elektrizitätserzeugung der Damen. 30
19. Versuch. Zweyerley Seidenbänder zugleich elektrisch zu machen. 32
20. Versuch. Wenn ein elektrisch gemachtes Wollen- oder Leinenband keine Funken mehr giebt, ohne ferneres Reiben es wieder dahin zu bringen, daß wieder Funken daraus gezogen werden können. ibid.

Inhalt.

§. 7. Erklärung dieser Wirkung. 33

21. Versuch. Natürliche Elektrizität eines lebendigen Thiers durch Reiben erregt. ibid.

22. Versuch. Katzenpelz wird durch Reiben elektrisch. 34

§. 8. Verschiedenheit der Güte des Glases zur Elektrizität, wie sie zu untersuchen, und theils zu verbessern. ibid.

§. 9. Besondere merkwürdige Eigenschaften der elektrischen Materie. 36

23. Versuch. Biegsamkeit der elektrischen Materie. 37

24. Versuch. Elastizität der elektrischen Materie. 38

§. 10. Die elektrische Flüssigkeit ist der einzige Grundstof der Natur, der an und für sich ohne Beymischung fremder Theile, sich allen Sinnen fühlbar macht. 40

§. 11. In jedem Körper ist elektrische Flüssigkeit. 41

25. Versuch. Beweiß, daß die innere Durchströmung des elektrischen Fluidums, durch einen die Elektrizität leitenden Körper, die Stärke des Funkens der äussern Oberfläche, nicht vermehre. 42

26. Versuch. Erweiß des obigen mit metallenen Körpern. 43

§. 12. Vibration der Bestandtheile eines Körpers, in dem man seine natürliche Elektrizität erreget. ibid.

27. Versuch. Eine einfache, leichte und belustigende Art, sich selbst ohne elektrische Maschine elektrisch zu machen. Ein Versuch des Herrn Professor Beseke in Mietau 44

28. Versuch. Andere Art, von Ebendemselben. 55

29. Versuch. Ein dergleichen elektrisirter Mensch kann leichte Körper anziehen. 46

30. Versuch. Ein dergleichen elektrisirter Mensch kann eine Verstärkungsflasche laden. ibid.

31. Versuch. Umwendung des 28. Versuchs, der zugleich erweißt, daß aus jedem Körper Elektrizität kann erhalten werden. 47
32. Versuch. Noch eine Veränderung des 28. Versuchs. ibid.
33. Versuch. Desgleichen. 48
34. Versuch. Desgleichen. ibid.
35. Versuch. Wie einer Person, ohne Umstände ihre natürliche Elektrizität entzogen werden kann, oder eine Person sehr leicht negativ elektrisch zu machen. 49
36. Versuch. Aus dem vorigen Versuch zu zeigen, daß jeder Körper, er sey fest oder flüssig, natürliche Elektrizität enthalte, oder aus jedem Körper den Augenblick ein lebhaftes elektrisches Feuer zu ziehen. ibid.
§. 13. Erläuterung des vorigen Versuchs. ibid.
§. 14. Aufenthalt, Bewegung, Gleichgewicht, Ueberfluß und Mangel der Elektrizität. 50
§. 15. Wie das Gleichgewicht gehoben und die Elektrizität hervorgebracht wird. 52
37. Versuch. Versuch mit einem Körper, dessen Gleichgewicht gestört worden. 53
§. 16. Erläuterung des vorigen Versuchs. ibid.
§. 17. Erregung der Elektrizität. 54
§. 18. Reiben ist das allgemeine Mittel Elektrizität zu erregen. 55
§. 19. Ursache der Verschiedenheit der Elektrizität der Körper, durch Reiben an verschiedenen Körpern. ibid.
38. Versuch. Erweiß durch Versuche. 56
§. 20. Glas wird am stärksten durch Reiben elektrisch. ibid.
§. 21. Die meisten Körper lassen sich besser durch Reiben elektrisiren, wenn sie erwärmt sind. 57

§. 22. Das Reiben selbst verursacht Wärme, und diese eine stärkere Verbreitung der Elektrizität. 58
39. Versuch. Erweiß des obigen. 59
§. 23. Das Reiben muß verschieden nach Beschaffenheit der Witterung seyn. 60
§. 24. Die Art des Reibens selbst, die Elektrizität hervorbringt, ist oft verschieden. 62
§. 25. Erregte Elektrizität durch Schmelzen. ibid.
40. Versuch. Geschmolzenes Harz ist elektrisch. 63
41. Versuch. Geschmolzener Schwefel ist elektrisch. ibid.
42. Versuch. Geschmolzener Chokolade wird elektrisch. 64
§. 26. Erklärung des 40, 41 und 42 Versuchs. ibid.
43. Versuch. Abichts auffallender elektrischer Versuch mit geschmolzenem Salz. 65
§. 27. Erregte Elektrizität durch Schlagen und Stoßen. ibid.
44. Versuch. Zerschlagener, zerstossener auch zerbissener Zuker, Alaun und Salze, werden elektrisch leuchtend. ibid.
45. Versuch. Aneinander geschlagene Quarze geben ein elektrisches Licht. 66
46. Versuch. Feuerschlagen ist Elektrisiren. 67
§. 28. Erregte Elektrizität durch Schneiden und Feilen. 68
47. Versuch. Kork wird durch Schneiden und Feilen elektrisch. ibid.
§. 29. Erregte Elektrizität durch Reiben an ausgetrockneten und erwärmten leitenden Körpern. 69
48. Versuch. Wohl ausgetroknetes Holz, Papier, Pappe ꝛc. wird durch Reiben elektrisch. ibid.
§. 30. Erregte Elektrizität durch Luft und Wind. 70
49. Versuch. Siegellak, Glas und dergleichen Körper, durch die Bewegung der Luft zu elektrisiren. 71
§. 31. Erregte Elektrizität durch Fallen. 74

50. Ver-

Inhalt.

50. Versuch. Einige Beweise darüber. ibid.

51. Versuch. Erregte Elektrizität durch Fallen des Quecksilbers in einer Glasröhre. fig. 1. 75

§. 32. Erregte Elektrizität durch Bewegung. 77

52. Versuch. Das Gehen und jede Bewegung des Menschen, elektrisirt ihn. ibid.

§. 33. Erregte Elektrizität durch Aufbrausen und Ausdünstung. 78

53. Versuch. Einige Versuche darüber. 79

§. 34. Erregte Elektrizität durch Brechen. ibid

54. Versuch. Entzwey gebrochenes Siegellak ist elektrisch. ibid.

§. 35. Anmerkung zu den Versuchen von §. 24. bis hieher. 80

55. Versuch. Die Art wie der Hr. v. Eckartshausen sich ohne Maschine zu elektrisiren pflegt, um magisch elektrische Versuche zu machen. Eine Portativ-Elektrizität. 82

56. Versuch. Beschreibung einiger magisch elektrischen Versuche des Herrn von Eckartshausen, im Zustand seiner Elektrisirung. 83

57. Versuch. Beschreibung des magisch elektrischen Wassers des Hr. v. E. zum 55. Vers. 85

58. Versuch. Eine Verstärkung seiner Portativ-Elektrizität (55. Vers.) ibid.

59. Versuch. Des Hr. v. E. Experimente des elektrisch harmonischen Zustandes. 87

Viertes Kapitel.

Von elektrischen Körpern und Leitern.

§. 36. Eintheilung der Körper in Nichtleiter, Leiter und Halbleiter. Nebst einer Tabelle der letztern. 8

60. Versuch. Beweiß daß ein Körper, in dem die Elektrizität schwer hervorzubringen, sie gut fortleitet. ibid.

§. 37.

Inhalt.

§. 37. Von den Eigenschaften elektrischer Körper. 92

62. Versuch. Versuch mit einem nichtleitenden und leitenden Körper. 94

§. 38. Tabelle der vorzüglichsten Nichtleiter, die von den vollkommensten ihren Anfang nimmt. ibid.

§. 39. Tabelle der vorzüglichsten Leiter, die von den vollkommensten ihren Anfang nimmt. 97

§. 40. Von den Eigenschaften eines Leiters. 99

§. 41. Elektrische Körper können zu Leitern werden. 100

63. Vers. Beweiß daß das Glas ein Leiter wird, wenn man es sehr erhizet. 101

64. Vers. Die leitende Kraft erhizter harzigter Substanzen zu erweisen. Fig. 2. 102

65. Vers. Erweiß daß erhiztes Oel ein Leiter sey. 103

66. Vers. Beweiß das erhizte Luft ein Leiter sey. ib.

67. Vers. Sehr erhiztes gedörrtes Holz ist ein Leiter. 104

68. Vers. Feuchtigkeit und Nässe macht einen Nichtleiter zum Leiter. 104

§. 42. Der stärkste Leiter ist demohngeachtet ein elektrischer Körper 105

69. Vers. Metalle durch Reiben elektrisch zu machen. ib.

§. 43. Die Leiter verstatten der Elektrizität den Durchgang durch ihre Substanz und die Verbreitung über ihre Fläche. ib.

70. Vers. Beweiß, daß die Metalle die elektrische Materie durch ihre Substanz leiten. 106

71. Vers. Die elektrische Materie gehet frey durch die Zwischenräume der unelektrischen Körper oder Leiter. ib.

72. Vers. Die elektrische Materie kann die elektrischen Körper oder Nichtleiter, nicht durchdringen 107

§. 44. Durch das Erhizen werden theils Leiter zu elektrischen Körpern. ib.

§. 45.

§. 45. Unterschied zwischen einem elektrischen und leitenden Körper. 106
73. Vers. Die leitende Kraft verschiedener Theile vegetabilischer Substanzen. 113
74. Vers. Die nichtleitende Kraft verschiedener Theile vegetabilischer Substanzen. 114
75. Vers. Eigenschaften der Halbleiter. 116
76. Vers. Eis ist bald ein Leiter bald ein Nichtleiter. 117

Fünftes Kapitel.

Das Isoliren.

§. 46. Was Isoliren heißt. 118
§. 47. Nicht jeder Nichtleiter isolirt gleich gut. 119
§. 48. Wodurch sonst gut isolirende Körper ebenfals untüchtig zum isoliren werden, oder was das isoliren zerstört. 120
§. 49. In feuchten Zimmern läßt sich nicht elekriren. 121
§. 50. Was die Isolirung erhält. ib.
§. 51. Eigenschaften einer guten Isolirung. 122
§. 52. Jeder isolirende Körper hat seine eigenen Eigenschaften und Beschwerlichkeiten. 123
77. Vers. Glas isolirungen. ib.
78. Vers. Schwefel isolirung. 127
79. Vers. Isolirung von Siegellak. 130
80. Vers. Isolirung von harzigten Körpern und Wachs. 131
81. Vers. Isolirungen von Seide. 132
82. Vers. Isolirung von getroknetem und gedörrtem Holz. 133
83. Vers. Isolirung von Fischbein. 135
§. 53. Resultat über die bisher beschriebenen Isolirungen. ib.
§. 54. Verschiedenheit der Isolirstative. Fig. 3. 4. 136
84. Vers. Isolirgestelle worauf Personen zu elektrisiren. 137
85. Vers. Kleine Isolirgestelle die auf dem Tisch gebraucht werden können. Fig. 5. 139

Inhalt.

§. 55. Regeln zum Gebrauch des Isolatorii. 140
86. Vers. Versuch zur Verbesserung der isolirenden Körper, besonders zum Leiter der Maschine. 141
87. und 88. Vers. Beweis des Elektrischwerdens eines isolirten Körpers. 143
89 und 90 Vers. Eigenschaft eines isolirten elektrischen Körpers. ib.
91 bis 93 Vers. Wie eine oder mehrere Personen auf dem Isolatorio zu elektrisiren und was dabey zu beobachten. 144
§. 46. Wirkungen und Eigenschaften einer isolirten Person, durch verschiedene Versuche erwiesen. 146
94 bis 96 Vers. Eine isolirte Person giebt an allen Theilen ihres Körpes, wo sie berührt wird, Feuer von sich, wenn sie elektrisirt wird. ib.
97 und 98 Vers. Eine solche Person zieht leichte Sachen an und stößt sie wider ab. 147
99 bis 105 Vers. Durch eine isolirte Person können erwärmte destillirte Geister in Brand gesezt werden. Fig. 6. 7. 148
106. Vers. Haare, Flachs, und feine Meßingdräthe breiten sich auseinander, die eine isolirte Person in der Hand hält, und werden von einer unisolirten Person angezogen. 150
107. Vers. Es entsteht ein empfindsames Stechen, wenn die isolirte Person ihre Hand auf einen Theil des Körpers einer nicht isolirten Person legt, der mit Wollenzeug bedekt ist. 151
108. Vers. Die Haare einer isolirten Person breiten sich aus, wenn sie elektrisirt wird. ib.
109. Vers. Die mit einer geladenen Flasche verbundene isolirte Person bekommt einen kleinen Stoß, wenn eine nicht isolirte das Beleg berühret. 152

110.

Inhalt.

110. Vers. Ein langer Funke fährt aus dem Tabak, den eine isolirte Person einer andern darbietet. ib.

111. Vers. Der Tabak fliegt aus der Dose, den eine isolirte Person von einer unisolirten nehmen will. ib.

112. Vers. Anzündung eines Lichtes durch die isolirte Person. 153

113. Vers. Eine isolirte Person kan Funken aus dem Leiter ziehen, mit dem sie doch kurz vorher verbunden war, so gar daß sie Weingeist an dem Leiter anzünden kann. 154

114. Vers. Das Medusenhaupt, eine Veränderung des 108 Versuchs. ib.

115. Vers. Der feurige Pelz. 155

116 und 117 Vers. Eine isolirte Person ohne Verbindung mit der Maschine, durch den Dampf von angezündetem Terpentinoel, zu elektrisiren, daß sie Weingeist anzünden kann. ib.

118. Vers. Abfeuerung einer Luftpistole, durch Berührung von einer isolirten Person. 156

119. Vers. Der elektrische Kuß. ib.

120. Vers. Das Stük Geld zwischen den Zähnen. 157

121. Vers. Vom entelektrisiren einer Person. ib.

122. Vers. Isolirung flüssiger Körper gegen den schädlichen Einfluß der Gewitter. 158

123. Vers. Gewisse Absichten bey den elektischen Versuchen erfordern, daß man nicht isolire, oder daß die Isolirung wenn sie schon veranstattet ist, wider aufgehoben werde. 159

§. 57. Wie ein herumreissender elektrischer Charletan, auf dem Isolatorio ein Licht mit der Spize eines Degens anzündete. 160

124.

124 und 125 Vers. Wie dieser scheinbare Versuch wirklich durch die Elektrizität zu machen. 161

Note. 162

Sechstes Kapitel.

Von der Mittheilung der Elektrizität.

§. 58. Was mitgetheilte Elektrizität heißt. 162

§. 59. Welche Körper der mitgetheilten Elektrizität am fähigsten sind. ib.

126. Vers. Beweiß das ein ursprünglich elektrischer Körper stärker durch die Mittheilung, als durchs Reiben zu elektrisiren. 163

§. 60. Der elektrische Körper verliehrt so viel von seiner Elektrizität als er mitgetheilt hat. 164

127 bis 131 Vers. Ein ursprünglich elektrischer Körper verliert seine Elektrizität nur an den Berührungspunct, ein Leiter aber alle auf einmal. ib.

§. 61. Wie viel ein Körper durch Berührung anderer verliert. 165

§. 62. Ob sich die Mittheilung der Elektrizität nach der Größe, der Massen, oder Verhältniß der Oberflächen richte. 166

132 bis 134 Vers. Erweiß des vorigen. 167

§. 63. Die Mittheilung geschiehet bey Leitern nicht allein bey der Berührung, sondern auch schon in einiger Entfernung. 168

135. Vers. Beweiß daß die Gestalt des Körpers einen Unterschied in der Mittheilung macht. ib.

§. 64. Mechanismus der Mittheilung der Elektrizität der Maschine an den Leiter a, bey positiver Elektrizität b, bey negatativer Elektrizität. 169

136. Vers. Einen elektrischen Körper durch Mittheilung elektrisiren. 170

137. Vers. Einen leitenden Körper durch Mittheilung elektrisiren. ib.

138.

138. Vers. Einem elektrischen Körper, z. E. Glas, Harz, Siegellak, Schwefel, lässet sich die Elektrizität leichter mittheilen, wenn er mit einem leitenden Körper belegt ist. 171
139 bis 146 Vers. Die Luft in einem Zimmer sowohl positiv als negativ zu elektrisiren. ib.
147. Vers. Eine Glastafel durch Mittheilung zu elektrisiren. 174
148. Vers. Eine gläserne Röhre durch Mittheilung zu elektrisiren. 176
149. Vers. Elektrisirtes Trinkglas. ib.
150. Vers. Elektrisirung einer langen Glasröhre durch Mittheilung. Fig. 7. 177
151. Vers. Elektrisirung einer Glastafel, Siegellak- oder Harzplatte durch Mittheilung; von anderer Art als in dem 147. Vers. angegeben ist, nach der Art des 149. Versuches. 179
152. Vers. Eine Harz- Bernstein- oder Schwefelscheibe, auf noch andere Art durch Mittheilung zu elektrisiren. ib.
153. Vers. Beweiß der mitgetheilten Elektrizität auf einer Harzscheibe. 180
§. 65. Aus allem bisher gesagten, läßt sich noch folgendes ziehen. ib.
§. 66. Der Grund, warum elektrische Körper der mitgetheilten Elektrizität, der Regel nach unfähig sind. 181
154. Vers. Mittheilung der Elektrizität durch Sprizen mit elektrisirtem Wasser. 182
155. Vers. Mittheilung der Elektrizität durch einen auf eine Person geworfenen Hut. 182

Siebentes Kapitel.

Entgegengesezte Elektrizitäten.

§. 67. Verschiedene Meynungen darüber. 183
§. 68. Glas- und Harzelektrizität. 185
§. 69. Positive und negative oder Plus und Minus Elektrizität. 186
§. 70. Ursache der Benennung positiv und negativ. 188

§. 71. Ursache der Benennung Entgegengesezte Elektrizitäten. 189
§. 72. Ursache der Benennung Glas- und Harz-Elektrizität. ib.
§. 73. Das Gesez der Entgegengesezten Elektrizitäten folgt aus Franklins Säzen des Anziehens und Zurükstossens, und aus diesem das Gesez der Wirkungskreise, welches ich weiter unten zeigen werde. 190
156. Vers. Bey beyden Elektrizitäten gehen die Kugeln des Canton'schen Elektrometers auseinander. 191
§. 74. Uebereinstimmung der positiven und negativen mit der Glas- und Harz-Elektrizität. 193
§. 75. Entstehung der Plus- und Minus-Elektrizität. 194
§. 76. Die Kennzeichen beyder Unterschiede zeigen sich in den verschiedenen Phänomenen ihres Lichts; die positive Elektrizität mit einem Stralenbüschel und die negative mit einem Stern, so wohl an elektrischen Körpern als an Leitern. 196
157 und 158 Vers. Kennzeichen der Art der Elektrizität an Leitern. 197
159. Vers. Kennzeichen der Art der Elektrizität am Elektrophor. 198
§. 77. Diese Unterscheidungszeichen aber werden nicht von allen Physikern angenommen. ib.
160. Vers. Ein Versuch, der das Ausströmen der positiven und das Einströmen der negativen Elektrizität erweiset. 199
161 und 162 Vers. Ein elektrischer Körper, der das Kennzeichen der positiven Elektrizität giebt. 200
163. Vers. Ein elektrischer Körper, der das Kennzeichen der negativen Elektrizität giebt. 201
§. 78. Die beyden Arten der Elektrizität können noch auf verschiedene Weise sichtbar gemacht werden. ib.
164 und 165 Vers. Ein elektrischer Körper auf welchem das Kennzeichen der positiven und negativen Elektrizität sichtbar und bleibend zu machen. 202

166 bis 168 Vers. Leichtes Mittel die positive oder negative Elektrizität eines Körpers zu prüfen. 204
§. 79. Welchen Körpern die Glaselektrizität und welchen die Harzelektrizität zukommt. 206
§. 80. Was für eine Elektrizität erfolgt, wenn man einen gegebenen Körper mit einem andern gegebenen reibt. 207
169 bis 183 Vers. Beweiß, daß die Veränderung des Reibzeugs und der stärkere oder schwächere Druk im Reiben, die Art der Elektrizität an theils Körpern ändert. ib.
§. 81. Es ist überhaupt sehr schwer anzugeben, was für eine Elektrizität erfolgen werde, wenn man zwey gegebene Körper aneinander reibt, und die beygebrachten Regeln leiden sehr viele Ausnahmen. 210
§. 82. Herrn Hofrath Lichtenbergs Tabelle der Elektrizitäten einiger gemeiner Körper, wenn man sie aneinander reibt. 211
§. 83. Was für eine Elektrizität in verschiedenen Körpern erregt werde, wenn sie mit verschiedenen Substanzen gerieben werden. 217
184. Vers. Erweiß daß von zwey sich gleichen elektrischen Körpern, wenn sie aneinander gerieben werden, der am meisten geriebene negativ und der andere positiv elektrisch wird. 220
185. Vers. Erweiß daß von zwey sich gleichen elektrischen Körpern wenn sie auf einerley Art gerieben werden, der glättere positiv und der rauhere negativ wird. 221
§. 84. Das Reibzeug und der geriebene Körper haben entgegengesezte Elektrizitäten. 222
186 und 187 Vers. Erweiß der entgegengesezten Elektrizitäten des Reibzeugs und des geriebenen Körpers. ib.
188 bis 190 Vers. Zwischen dem geriebenen Körper und dem Reibzeuge ist der merkwürdige Unterschied, daß das, was der eine anzieht, der andere abstößt, u. i. G. so daß wenn der eine + E, es der andere — E ist. 223

191. Vers. Zwey leichte Körper von entgegengesezter Elektrizität ziehen einander an. 224
192 und 193 Vers. Mehrere leichte Körper von einerley Art Elektrizität stossen einander ab. ib.
194 Vers. Elektrisirter Becher. Elektrischer Brunnen. Fig. 8. 225
§. 85. Nähere Erläuterung der Versuche von 179 bis 186, und der algebraischen Zeichen + E und — E. 227
§. 86. Daß die beyden erwähnten Elektrizitäten den Namen der entgegengesezten in der That verdienen, erhellet ausser den schon oben angeführten, aus noch mehrern Versuchen. 228
195 und 196 Vers. Erweiß. Zwischen zwey Körpern, wovon der eine + E, der andere im gleichen Grade — E zeigt, spielt ein dritter leicht beweglicher. ib.
197 Vers. + E und — E heben sich einander auf wenn sie gleich stark sind. 229
§. 87. Auf welche Art diese Untersuchung doch trügen kann. ib.
198 bis 200 Vers. Ein + E oder — E Körper zieht einen gar nicht elektrisirten Körper. Aber noch stärker ziehen zwey Körper einander an, davon der eine + E der andere — E hat. 230
201 bis 205 Vers. Die Beschaffenheit der Elektrizität in elektrisirten Körpern zu bestimmen. Fig. 9. 231
206. Vers. Auf welche Art man die Elektrizität verschiedener kleiner Körper untersuchen kann. 235
207. Vers. Die Elektrizität der Ausdünstungen zu erforschen. 236
§. 88. Ist die Abtheilung der Elektrizität in positive und negative, reel oder nicht? von Hr. Halle. ib.
§. 89. Mechanismus der Erwekung der positiven und negativen Elektrizität an elektrischen Körpern; von Halle. 238
§. 90. Resultat über den 88 und 89 §. 240

§. 91. Fortsezung der Theorie der Plus- und Minuselektrizität des H. Halle. 242
§. 92. Anmerkung. 244
§. 93. Einige Erläuterung der Theorien der Herrn Karsten und Crawford, und Herrn Karstens Versuch, wie weit die Lehre von der Elektrizität nach Herrn Franklin, mit der Lehre vom Feuer möchte in Uebereinstimmung zu bringen seyn. 245
§. 94. Vergleichung der Symmer'schen Theorie mit den Grundsäzen des Hrn. Franklins. 249
§. 95. Einwürfe die gegen die Franklin'sche Theorie von neuen Naturforschern gemacht werden. 250

Achtes Kapitel.

Erste Abtheilung.

Das elektrische Anziehen und Zurükstossen.

§. 96. Das elektrische Anziehen und Zurükstossen, ist eine der ersten und auch merkwürdigsten Erscheinungen in der Elektrizität. 253
§. 97. Einige Theorien die bey dieser Lehre angenommen worden. 254
§. 98. Worinnen das elektrische Anziehen bestehet. 259
§. 99. Worinnen das elektrische Zurükstossen bestehet. ib.
§. 100. Einige Erklärung den 98 und 99 §. §. betreffend. ib.
208 bis 217 Vers. Einige Versuche, die das elektrische Anziehen erweisen, die der Grund vieler andern Versuche sind. 260
A. Mit einem kleinen isolirten Kork- oder Hollundermarkkügelchen. ib.
B. Mit einem unisolirten Kork- oder Hollundermarkkügelchen. 263
C. Faden wird vom elektrisirten Körper angezogen. ib.
Der fliegende Faden. ib.
Versuche mit zwey Fäden. 264
218 bis 221 Vers. Die fliegende Feder. 265
Die fliehende Wolke. 268
222 bis 224 Vers. Der Federball. Der kleine elektrische Ball. ib.
225. Vers. Das Federorakel. Fig. 10, 269

226

Inhalt.

226 bis 228 Vers. Das fliegende Metallblatt. 272
229 Vers Die isolirte metallene Röhre. 273
§. 101. Einige Grundlehren die elektrische Anziehungskraft betreffend. 274
230 bis 233 Vers. Einige Versuche die das elektrische Abstossen erweisen. ib.
§. 102. Aus den Eigenschaften des Anziehens und Zurükstossens sind viele Versuche entstanden. 276.
234. 235. Vers. Versuche mit dem elektrischen Brunnen des Pater Beccaria. (194. V.) ib.
Angenommene Säze bey diesem Versuch.
A. Wenn das Gefäß positiv elektrisirt ist. 279
B. Wenn das Gefäß negativ elektrisirt ist. ib.
§. 103. Ein leichter auf einer Flüßigkeit schwimmender Körper, kann durch Vorhaltung irgend eines leitenden Körpers, angezogen werden. 280
236 bis 238 Vers. Einen leichten Körper der auf dem Wasser schwimmt anzuziehen. ib.
239. Vers. Einen leichten Körper der auf Oel schwimmt anzuziehen. 282
Anzeige der Figuren zu den 236 — 238 Vers. nebst Preisen. Fig. 11. — 19. ib.
§. 104. Ein leichter auf einer Spize schwebender Körper, äusert die Erscheinung des Anziehens, wie ein auf dem Wasser schwimmender. 284
240 bis 244 Vers. Versuche mit Figuren verschiedener Art, die auf einer Spize sich bewegen, wenn ein leitender Körper entgegen gehalten wird. ib.
A. Magnetische und unmagnetische Magnetnadeln von allerley Materien Fig 20. ib.
B. Figuren die an statt der Magnetnadeln dienen. 288
Anzeige einiger Stüke zu dem 240 — 244. Versuch. Fig. 21. ib.
245. Vers. Wie es zu machen, daß die Figuren der vorigen Versuche, vor einem entgegen gehaltenen Finger, oder sonst etwas, fliehen. 289

Inhalt.

246. und 247. Vers. Von der Neigung einer Magnetnadel, während dem Elektrisiren. 290

248. Vers. Der thierische Magnetismus; eine spashafte Belustigung. 291

§. 105. Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen, läßt sich auch durch die Phänomene des elektrischen Lichts zeigen. 295

249. und 250. Vers. Das elektrische Anziehen und Zurükstoßen durch das elektrische Licht zu zeigen. ibid.

§. 106. Leichte auf Spitzen ruhende oder an feinen Axen laufende Körper, drehen sich um ihren Mittelpunct, wenn sie elektrisirt werden. 296

Versuche mit Flugrädern verschiedener Art. 297

251. Vers. Kinnersley's, umlaufendes Stäbchen. ibid.

252. Vers. Schmidt's, Schwungnadel. Fig. 22. 23. 24. 298

253. und 254. Vers. Die Feuerräder, nach Langenbucher's Einrichtung. Fig. 25. 26. 299

255. und 256. Vers. Einige andere Arten des Flugrads; Feuerrads. Fig. 27. 28. 29. 300

257. Vers. Das Flugrad als Hebzeug. Oder Langenbuchers elektrische Wage. Fig. 30. 302

258. Vers. Das elektrische Flugrad mit vier Spitzen. Fig. 31. 303

259. Vers. Flugrad mit mehrern Spitzen. Fig. 32. 305

260. Vers. Der elektrische Stern ibid.

261. Vers. Umlaufender Stab so an seinen Spitzen kleine Kugeln hat. Fig. 33. 306

262. Vers. Der Funkenschläger, oder die elektrische Artillerie. Fig. 34. 307

263. Vers. Das Lauffeuer. Fig. 35. 309

264. bis 268. Vers. Das elektrische Pferderennen. Fig. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42 310

269. Vers. Die feurige Pyramide, oder: Einrichtung um mehrere Flugräder auf einmal

einmal zum Drehen zu bringen. Fig. 43. 316
270. bis 272. Vers. Die umlaufende Schlange. Fig. 44. 45. 317
273. bis 275. Vers. Das aufwärts laufende Rad. Fig. 46. 47. 48. 319
276. Vers. Veränderung des Flugrads des vorigen Versuchs in einen Gaukler. 321
Anzeige der Preiße einiger bisher beschriebener Versuche. ibid.
Anwendung der Flugräder auf verschiedene Einrichtungen, elektrischer Planeten-Systeme. 323
277. Vers. Elektrisches Weltsystem. Fig. 49. ibid.
278. Vers. Wie auf eine simple Art, vermöge der Elektrisirmaschine, die Bewegung der Erde um die Sonne, und die des Monds um die Erde, vorzustellen. ibid.
279. Vers. Elektrisches Planetarium. Fig. 51. 325
280. Vers. Das elektrische Erdensystem nach meiner ehemaligen Einrichtung. Fig. 52. 326
281. Vers. Das elektrische Erdensystem nach meiner jetzigen Einrichtung. Fig. 53. 327
282. Vers. Planeten-Bewegung nach Gray 329
283. Vers. Elektrisches Planetensystem. 331
284. Vers. Die umlaufende Glaskugel. Fig. 54. 55. 331
285. Vers. Eine andere Einrichtung des elektrischen Planetensystems, und der umlaufenden Glaskugeln. Fig. 56. 333
286. Vers. Vermittelst der Elektrizität die tägliche Bewegung der Erde und das Alter des Mondes, mit seinen verschiedenen Gestalten, vorzustellen. Fig. 57. 335

Erstes

Erstes Kapitel.

Beschreibung einer ganz vollständigen Zylinder-Elektrisirmaschine.

Tab. I. II.

Die Zerbrechlichkeit der Glasscheiben bey dergleichen Elektrisirmaschinen, verursacht noch immer, daß sich mancher Liebhaber einen Glaszylinder oder Kugel zu seiner Maschine wählt. Ich will daher eine dergleichen ganz vollständige nach der neuesten Art gebaute und sehr bequem eingerichtete Zylindermaschine beschreiben, die so wie sie Tab. I, und II. abgebildet ist, von mir verfertiget wird, auch eine dergleichen beständig vorräthig aufgerichtet da stehet, deren ich mich zu eigenem Gebrauch bediene, weil sie mir auf doppelte Art positive und negative Elektrizität liefert, und beym Gebrauch der einfachen Elektrizität ohne Verstärkung, der einfache Funke durch Verbindung mit dem zweiten Leiter, entweder an dem negativen oder positiven ersten Leiter, sogleich und ohne alle Umstände, verstärkt erhalten werden kann, auch Flaschen, an welchem dieser Leiter man will, ohne ihre Stelle zu verändern † E. oder — E., auch † E. und — E. zu gleicher Zeit erhalten und Flaschen ohne mehrere Platzeinnehmung damit geladen werden können.

Es lassen sich auch alle Versuche damit anstellen, die man machen will, besonders wenn bey sehr starken Versuchen noch eine besondere Flaschenbatterie mit in Verbindung kommt. Da die Ladung damit ebenfalls sehr geschwind von statten geht, so kann man vollkommen damit zufrieden seyn. Einen Radzeiger, oder nach Herrn Langenbuchers Ausdruck Revolutionszehler, dergleichen Herr Groß *) und nach ihm Herr Langenbucher **) angegeben, habe ich noch bey keiner meiner Maschinen anbringen wollen, es müste denn ausdrücklich verlangt werden, weil ich diesen Zusatz für eine sehr entbehrliche Sache bey einer Maschine ansehe, da die Kraft einer Maschine von sehr verschiedenen Nebenumständen abhängt, worunter die Beschaffenheit der Luft, der Witterung überhaupt, des Reibzeugs ꝛc. die vorzüglichsten sind, ob ich schon weiß daß die schlechte Luft in einem Zimmer, wo die Maschine gebraucht werden soll, verbessert werden kann. Es giebt aber sehr viele Personen, denen diese Umstände zu viel sind, oder das Zimmer wo sie ihre Maschinen hinstellen, ist gar nicht so beschaffen, daß eine Veränderung der Luft darinn vorgenommen werden kann, oft hat man auch nicht Gelegenheit

*) J. F. Groß, elektrische Pausen, 8. Leipzig, 1776. S. 11.

**) J. Langenbuchers, Beschreibung einer Elektrisirmaschine, 8. Augsburg, 1780. S. 29 und 56. und in dessen Elektrizitätslehre, 8. ibid. 1788. S. 35. und 44.

genheit ein anderes oder besseres Zimmer zu wählen. Wenn aber auch das alles ist, so hat man schon andere Instrumente, die die dießmal stärkere oder schwächere Kraft der Maschinen zeigen, und es dem Experimentator überlassen, ob er Luft oder Reibzeug oder beydes zugleich zu verbessern habe. Ich habe eine Menge dieser Regeln im 1. Th. S. 296. gegeben, auf die ich verweise. Instrumente zur Messung der Kraft, werden am gehörigen Ort in der Folge beschrieben werden. Diese hier zu beschreibende Maschine ist auf der I. Tab. von der Seite mit ihren ganzen Apparat vorgestellt, und auf der II. Tab. siehet man nicht allein ihre Einrichtung von Seiten des Reibzeugs, und Verwechselung des Glaszylinders mit einem Zeugzylinder, sondern noch verschiedenes anderes mehr, das auf Tab. I. nicht hat angebracht werden können. Sie enthält alle Verbesserungen die man bisher bey den Maschinen angebracht hat, und ist noch überdieß zum Gebrauch verschiedener anderer elektrischer dabey befindlicher Körper eingerichtet, die an die Stelle des Glaszylinders gesetzt werden können. Wird der Glaszylinder herausgenommen, so kann man von nachstehenden darzugerichteten Zylindern, welchen man will, davor einsetzen. Es befindet sich nemlich dabey, ein Zylinder von lakirtem Seidenzeug, ein dergleichen von blosem Seidenzeug, einer von Wollenzeug, einer von Leinwand, einer von Papier, einer von Katzenpelz und einer von Messing, die ich hernach etwas umständlicher anzeigen werde. Die Maschine selbst mit ihrem Leiter

ter nimmt keinen allzugroßen Raum ein, und ist dabey zu allen Versuchen bequem eingerichtet. Ich könnte daher von ihr sagen, daß sie die vollständigste, zugleich aber auch bequemste unter allen bisher bekanntgewordenen Zylinderelektrisirmaschinen ist; die Wirkung derselben ist, wie ich hoffe, gewiß so groß, als man es nur von einer Maschine dieser Art erwarten kann. Sie ist auch zu medicinischem Gebrauch nicht allein vollkommen hinlänglich, sondern auch so gut dazu eingerichtet, als es nöthig ist. Schon die bloße Ansicht der Zeichnung wird zeigen, daß ich hier nicht zu viel geredet habe.

Es wird meinen Lesern nicht unangenehm seyn wenn ich Ihnen die zwey Kupfertafeln davon, etwas weitläuftiger zergliedere. Nur muß ich voraus anmerken, daß auf beyden Kupfertafeln alles übereinstimmt, und ihre Beschreibung dadurch um so begreiflicher wird. Ich werde daher nur bey solchen Sachen Tab. I. oder II. beysetzen, die nur auf einer dieser Tafeln alleine angezeigt werden konnten, wo dieses nicht besonders dabey stehet, sind beyde Tafeln zugleich nachzusehen.

Der elektrische Körper ist auf Tab. I. ein Glas, und auf Tab. II. eine Verwechselung mit einem Zeugzylinder, der sich von Seide, Wolle oder Leinen denken läßt. Der Glaszylinder ist inwendig mit einer schwarzen harzigten elastischen Mischung ganz dünne überzogen, welches nicht der Farbe, sondern der bessern Wirkung wegen geschiehet, und das ich deswegen besonders hier anmerken muß, weil ich Maschinen gesehen, deren Gläser marmo-

rirt,

rirt, blau-, grün, roth, u. s. w. angestrichen waren, auch solche die man mit Pech schwarz ausgemacht hatte, worüber ich schon in meinem ersten Theile S. 200. das nöthige gesagt habe. Auch bezeugt Herr D. Faulwetter in seiner Elektrizitätslehre 1. Th. S. 145. die durch vieljährige Erfahrung gut befundene Nützlichkeit eines dergleichen Ueberzugs. An beyde Ende des Glaszylinders sind Fassungen von Holz nach der Art befestiget, wie in dem 1. Th. S. 201 und 211. angezeigt ist, auf welchen ich mich der Weitläufigkeit wegen beruffe und hier nur die besondern Theile dieser Maschine und ihre vollständige Zusammensetzung darstelle. In das Gestell kann jeder der oben angezeigten Zylinder dergestalt gelegt werden, daß der Würtel oder die Rolle auf der einen Seite eines jeden, über diejenige Seite des Gestelles hinausreichet, die das Rad oder Scheibe trägt, die von einer, von der Seite herausgehenden Axe, getragen, und mittelst derselben erhöht oder tiefer gesenkt werden kann, um der Nachgiebigkeit des ledernen Riemens zu begegnen. Auf der hintern Seite des Zylinders ist der Reibzeug angebracht, der von Messingblech auf 2 massiven Glassäulen isolirt stehet. An dieses Messingstück ist ein seidenes elastisches Kissen befestiget, das einen einfachen Vorschuß von unlakirtem Seidenzeug oder Kazenpelz hat, *) doch ist ersterer vorzuziehen, zwi-

 schen

*) Herr Bohnenberger, der in der Vorrede der 6ten Fortsetzung seiner Maschinenbeschreibung den Herren

schen welches und dem elektrischen Körper von unten auf ein amalgamirtes Leder bis zu einer gewissen Höhe eingeschoben ist, welches hinten an dem Messingblech mittelst zweyer Bänder feste gebunden wird. Wird einer von den übrigen angezeigten

Herren Rezensenten einen Verweiß giebt, daß sie nicht gesehen haben, daß ich S. 309. meines 1ten Theils, dem Katzenpelz eine falsche Erklärung gegeben hätte, hat selbst unrecht geurtheilt. Wann ich so viel Zeit zu verschwenden hätte, mit so viel Umständen auf einigen Bogen nach Herrn B. Art das zu sagen, wovon ich mich auf einige Zeilen einschränken muß, um das nemliche zu beschreiben, so würde ich ihm auch hier weitläuftigere Beweise geben. Da es aber der Einrichtung dieses Buches nicht angemessen ist, so muß ich ihm nur so viel sagen, daß in der Stelle wovon die Rede ist, der Katzenpelz ja der eigentliche reibende Körper nicht ist, sondern nach den Franklinischen Grundsätzen die durch das eigentliche Reibzeug hervorgebrachte Elektrizität nur mehr zusammengehalten wird, und also eben so wenig als Vorschuß von Wachstaffent bey dergleichen Maschinen als Reibzeug angesehen werden kann, welches auch die Wirkung erweißt. Da Herr B. dieses mitten im Eifer über einige ihm unangenehm gewesene rezensirte Stellen seiner vorherigen Stücke sagt, so sieht man wohl daraus, daß er neidisch darauf war, daß über die in meinem 1. Theil beschriebene Maschinen keine ungerechte Rezension erfolgt ist. Er führt deswegen den Rezensenten an eine ihm schlüpfrig scheinende Stelle, wie der Widersacher, Christum, auf die Zinne des Tempels.

gezeigten Zylindern eingehängt, so wird zwischen diesem Reibzeug und dem Zylinder ein darzu gerichteter Katzenpelz eingeschoben, und ebenfalls hinten an das Messingblech feste gebunden. Die Abänderung des Reibzeugs und des elektrischen Körpers ist also augenblicklich geschehen. Die Stangen oder Träger des Reibzeugs sind über denselben hinaus verlängert und tragen 2 Messingrohre mit dergleichen Kugeln, die mittelst eines messingenen Querrohres Verbindung mit einander haben, und den *negativen* Leiter bey der Glasmaschine oder den positiven bey einem der andern Zylinder, machen. Die eine dieser Kugeln trägt oben das Elektrometer, das ein ganz einfaches ist, weil ich auf die mit Graden versehenen, verschiedener Ursachen wegen, nicht viel halte. Von dem Querrohr des negativen Leiters, hängt ein anderes Messingrohr statt der sonst gewöhnlichen Bodenkette herunter bis auf die Erde, wo an einer daran befestigten messingenen Querstange, ein beweglicher messingener Drath mit Saugungs- (Ausströmungs-) Spitzen angebracht ist, der auf dem Erdboden ganz aufliegt. Man sieht es in der Zeichnung, daß diese ganze Stange leicht aufgehoben werden kann, wenn man den Reibzeugleiter isoliren will.

Gerade dem Reibzeug gegenüber auf der andern Seite des Zylinders, ist der eigentliche Leiter (Konduktor) angestellt, der ebenfalls von Messing gemacht ist. Ob er ein horizontaler, wie auf der I. Tab. oder ein vertikaler, wie auf der II. Tab. ist, gilt gleich. Ersterer ruhet auf 2 massiven

Glassäulen, und letzterer nur auf einer. Jeder aber hat auf der dem Zylinder zugekehrten Seite eine messingene Querstange, an welcher die beweglichen Kollektores oder Sammler, hängen, an der gegenüber befindlichen Seite des Leiters aber, welcher es ist, ist ebenfalls ein horizontales Rohr eingesteckt, das sich in eine Kugel endiget. Dieses horizontale Rohr kann auch mit einem andern verwechselt werden, das unter ihm auf dem Tisch angezeiget lieget, und 5 förmig gebogen ist; so wie auch der Träger der Saugespitzen mit einem andern krummen Rohr verwechselt werden kann, das ebenfalls mit seinen Saugespitzen auf dem Tisch liegend, 5 förmig gebogen auf Tab. I. zu sehen ist. So wohl auf dem horizontalen als vertikalen Leiter, befindet sich ein einfaches Elektrometer, wie an dem negativen Leiter, und auf dem horizontalen Leiter ist oben auf der hintern Kugel noch eine Oeffnung befindlich, in welche man eine Anrichtung zu einem Versuch, einstecken kann. Der zweite oder Verstärkungsleiter, bestehet aus neun messingenen Stangen, die mit einander verbunden sind; vier derselben stehen vertikal ins gevierdte auf Glasstangen isolirt, deren zwey auf hölzernen auf den Boden stehenden Stativen, die anderen zwey, auf an den Tisch geschraubten hölzernen Schraubzwingen, eingesteckt sind, und sind oben mit vier andern dergleichen horizontal ins Quadrat liegenden Stangen, durch messingene Kugeln verbunden. Die neunte Stange ist an diejenige Horizontalstange eingehängt, die gegen dem Zylinder

zu

zu stehet, und diese Stelle dienet zugleich, daß sie mit dem positiven oder negativen Leiter nach Gefallen verbunden werden kann, welches die punctirte Zeichnung mit anzeiget. Eine zehnte dergleichen Stange könnte man an der gegen über befindlichen Horizontalstange einhängen, um sie zu ein oder den andern Versuchen anzuwenden, welches aber in der Zeichnung nicht angezeigt ist.

Die Maschine der II. Tab. hat einen Zeugzylinder, unter welchem man sich den lakirten und unlakirten Seidenzeug- oder den wollen- oder leinen Zeugzylinder denken kann. Die Einrichtung dieser Zylinder habe ich schon in dem 1. Th. am gehörigen Ort angezeigt, und wäre unnöthig es hier zu wiederholen. Neben der Maschinen-Zeichnung der II. Tab. sind rechter Hand oben zu drey andere Zylinder angezeigt, die hieher gehören, davon der mittlere ein Papierzylinder, der obere ein Zylinder von Metall, eigentlich von Messing oder Kupfer, und der untere von Katzenpelz ist. Die Axen der beyden letztern bestehen aus Glasstangen in hölzernen Fassungen, weil diese Körper isolirt stehen müssen, wenn sie Elektrizität zeigen sollen, wenigstens der metallene, der isolirt seyn muß, es zeigt aber auch der Katzenpelz bessere Wirkung, wenn er isolirt gerieben wird. Der Wollen- Leinen- und Papierzylinder müssen vor dem Gebrauch wohl erwärmt werden, wenn sie wirksam seyn sollen, der Seidenzeug und Katzenpelz nur ein wenig, und das Metall gar nicht. Es ist daher die auf dem Boden stehende Kohl-

pfanne der II. Tab. dabey befindlich, die mit von Asche befreyeten glühenden Kohlen, unter dem Zylinder auf das Gestell gesetzt wird, der Zylinder dabey umgedrehet, bis er hinlänglich erhitzt ist, welches bey dem Papier am meisten nöthig ist, und sodann die Versuche damit angestellt. Dieses bisher beschriebene ist das, was eigentlich zur Maschine gehört und nothwendig erforderlich ist, bis auf den Auslader, der aus einer messingenen Stange mit einer dergleichen Kugel an seinem einem Ende bestehet, und vermittels einer Kette an einem Oehr der Messingbüchse der mittlern Flasche angehängt ist.

Ausserdem stehen auf dem Tisch der Maschine drey große Ladungsflaschen mit dem ersten Leiter in Verbindung angezeigt. Die Stange der mittlern stehet an der Kugel des hintern Rohrs des Leiters, die andern zwey sind mit einer Kette, an diesem Rohr anliegend, mit verbunden. Man siehet daraus wie man eine, zwey oder drey Flaschen, zu laden habe. *) Wollte man mehrere Flaschen mit verbinden, so stellet man an den Tisch, das

*) Diese drey Flaschen stehen jede in einer messingenen Büchse, die auf dem Tisch durch kupferne Schienen miteinander in Verbindung sind. Diese Schienen gehen unter dem Fuß der Isolirung des Leiters, bis zur Bodenstange fort, mit der sie verbunden sind, und dadurch das äussere Beleg der Flaschen, mit dem Reibzeug, zur schnellern Ladung von selbst in Verbindung setzen, ohne nöthig zu haben, daß eine weitere Verbindung angelegt werde.

das Stativ mit den drey andern Flaschen, so auf der zweyten Tafel gezeichnet ist. Man verbindet sie sowohl oben als unten durch eine Kette miteinander. Hätte man Versuche anzustellen wozu eine weit größere Batterie nöthig wäre, so würde diese Platz genug auf einem nebenstehenden Tisch haben, und eben so mit dem ersten Leiter in Verbindung gesetzt werden können, wie die drey Flaschen der II. Tab. oder man stellt sie auf dem Tisch der Maschine selbst, wenn er Länge genug hat. Wollte man Bohnenbergerisch verfahren, so würde eine große Batterie unter dem Tisch Platz haben, und der Experimentator würde, wenn er sich nicht dazu hinunter setzen wollte, leicht eine Leitung über dem Tisch hinaufführen können, oder denselben zu einem Behälter machen, und durch ein Loch des Tisches, ein Rohr der einen Flasche mit der die andern verborgnen verbunden wären, heraufführen. Ich sehe leicht ein, daß ein solcher Tausendkünstler, ohne viel Kopfbrechens, auch dem ganzen Isolatorio, samt allen übrigen Zylindern mit, unter dem Tisch eine Stelle anweisen würde, wo sie so bequem als möglich hervorgelangt werden könnten, und sogleich bey der Hand wären, wenn man eine Verwechslung machen wollte. Ueber dem Tisch würde er vielleicht noch ein Stangengerüste anbringen, auf das er alle Versuche der Elektrizität stellte. Wie vorzüglich wäre dies in einem so kleinen Raum! und welche Ehre diese neue Erfindung gemacht zu haben! Doch nicht jedermann giebt sich gerne mit solchen verkünstelten

Spiele-

Spielereyen ab, es müste denn seyn, daß es jemand gefällig wäre, den elektrischen Funken lieber unter dem Tisch zu sehen, als über demselben.

Wenn man Flaschen mit dem Reibzeugleiter laden will, so ist eine Art davon auf der II. Tab. angezeigt, da eine mit demselben verbundne Ladungsflasche auf einem besondern Stativ stehet, in welchem Fall aber die Bodenstange ausgehängt und dagegen der erste Leiter durch eine anderweitige Kette mit dem Boden verbunden werden muß. Es wäre denn daß man zwey Flaschen miteinander, die eine mit † E und die andere mit — E laden wollte, so bleibt die Bodenstange ganz weg, und zwey sich ganz gleiche Flaschen, werden die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Leiter, verbunden. Wollte man mehrere Flaschen mit dem Reibzeugleiter laden, so wäre es ein leichtes, die drey Flaschen auf dem Stativ der II. Tab. anzubringen, oder bey mehrern ein besonders Tischgen mit einer Batterie hinzustellen.

Zu mediciniſchen Versuchen gehöret das große Isolirstativ der I. Tab. so auf dem Boden stehet, auf welchem ein Sitz befindlich ist um die zu isolirende Person darauf zu setzen, und noch Platz genug für noch eine Person, die kranke Person auf dem Isolirstativ zu behandeln, z. E. dabey zu frottiren u. dgl. oder statt derselben einen kleinen Tisch darauf zu stellen, oder eine Bettlade zusammt dem Kranken darauf zu thun. Es stehet auf vier bis 6 ganz massiven Glasfüssen, die stark genug sind, wenn man darauf tanzen und springen wollte.

Zu

Zu andern Versuchen und zu Belustigungen, ist ein kleineres Isolirstativ auf der II. Tab. auf den Boden gestellt, dessen Füsse entweder massive Glasfüsse oder starke Glasbecher von Doppelglas seyn können. In wie fern oder wie weit ich Glasisolirungen mit Siegellak überziehe, habe ich in dem ersten Theile angezeigt.

Auf dem Tische der ersten Tafel liegt noch ein isolirter Auslader mit einem Bogen, und ein anderer isolirter Auslader mit einer Kette.

Ferner stehet auf eben diesem Tische ein Quadranten=Elektrometer. Eine Sperrflasche. Eine Flasche mit einem Auslader. Zwey kleinere Flaschen mit Tellern und eine ganz kleine Flasche, deren Beschreibung an gehörigem Orte folgen wird.

Ich habe oben vergessen zu sagen, daß das Gestell der Maschine, mittelst zweyer hölzerner großer Schraubzwingen an den Tisch feste geschraubt wird, welches auf Tab. II. noch besser als auf Tab. I. zu sehen ist. *)

Eine ähnliche Maschine woran verschiedenes von meiner Arbeit ist, besitzet Herr D. Faulwetter in Nürnberg, deren vorzüglich gute Wirkung und Beschreibung, derselbe in dem 1. Theil seiner Elektri-

*) Diese ganz vollständige Maschine mit allem was auf Tab. I. und II. vorgestellet ist, wird von mir vor 200 Thlr geliefert; einen Tisch worauf die Maschine stehet, ausgenommen.

Elektrizitätslehre *) S. 144. f. angezeigt hat. Dieser gründliche Physiker, der unermüdet ist, physikalische Versuche mit der größten Genauigkeit anzustellen, hat viele ihm eigene neue und nützliche Versuche und Instrumente in seiner Elektrizitätslehre mit beschrieben, die auch hier in der Folge an gehörigem Orte, mit vorkommen werden.

Zweytes Kapitel.

Von der Elektrizität überhaupt.

§. 1.

Von dem Daseyn der elektrischen Flüssigkeit in der Natur.

Eine große Anzahl der wichtigsten Erscheinungen in der Natur, die nach den darüber gemachten Erfahrungen aus einerley gemeinschaftlichem Grunde hergeleitet werden können, zeiget uns das Daseyn einer Materie, von der wir noch nicht viel mehr als ihre Natur und Eigenschaft kennen, und der man den Namen Elektrizität gegeben hat. Die Bestandtheile dieser Materie selbst, ob sie für sich bestehend oder in und mit andern Materien vermischt seye und aus was sie bestehe, ist noch nicht so genau ausgemacht, daß man etwas gewisses davon sagen könnte, doch scheint es, daß unsere

Natur-

*) Dr. Carl Alexander Faulwetters, kurze Grundsätze der Elektrizitätslehre, 1 — 5 Th. mit K. 8. Nürnberg 1793.

Naturforscher der Entdeckung dieses Geheimnisses ganz nahe sind. Man weiß, daß sie eine weit feinere Flüssigkeit als die Luft ist, ob sie aber der feinste Aether, eine Art des Feuers, eine Säure, oder das brennbare der Körper ist, ist noch sehr unbestimmt. Inzwischen ziehen wir diese feine Flüssigkeit aus allen und jeden Körpern in der Natur heraus, zeigen ihr Daseyn in jedem derselben, und stellen es sogar den Sinnen fühlbar dar. Wir sind sogar soweit, daß wir die von derselben entstehenden Natur-Begebenheiten genau untersuchen, und auch im Kleinen durch Kunst mit eben derselben Flüssigkeit anzustellen wissen. Es ist beynahe keine Erscheinung in der Natur, wo nicht Elektrizität mitwirkt, daher ist das Gebiet der elektrischen Flüssigkeit nicht allein von sehr weitem Umfange, sondern man kann auch sagen, ohne Gränzen, besonders wenn man der Meynung beytreten wollte, daß Sonne und Mond nichts anders als elektrische Körper sind, die durch ihr Anziehen auf unsern Erdball wirken, und dieses vorzüglich in Ebbe und Fluth äussern. Wenn man auch nicht Rücksicht darauf nehmen wollte, so scheint doch sehr viel mathematische Gewißheit dabey zu seyn, welches die Erscheinungen auf unserm Erdkörper und in der Atmosphäre desselben, zeigen. Nehmen wir aber fest an, daß diese Körper elektrische Körper sind, so sind es ebenfalls unsere Planeten und die übrigen Fixsterne, da in dem Ganzen einerley Richtigkeit, Ordnung, und fester eigener Abstand herrschet. Die Erde ist ohne Widerspruch

eine

eine eigene Vorrathskammer der Elektrizität, und ihr ganzer Dunstkreis ist ein Meer elektrischer Flüssigkeit, so weit man Versuche in seine Höhe noch anstellen konnte. Die Luftschiffkunst könnte dieses noch mehr bestimmen, wann es den bisherigen Herren Aeronauten gefallen hätte nicht sowohl um Lob und Geld, als um Erweiterung der Kenntnisse in den Wissenschaften, ihre Versuche anzustellen. Der große Luftschiffer Blanchard hat der Welt bisher noch nichts gezeigt, als daß er ein großer Waghals ist, der seine Kunst mit einem Luftball aufzusteigen, für Geld zeigt. Noch höher als er sind unsere Physiker in ihren Entdeckungen ohne Luftball gekommen, da sie mit so viel Wahrscheinlichkeit erwiesen, daß das Nordlicht elektrischen Ursprungs seye, welches man doch nach gewöhnlicher Rechnung über 120 deutsche Meilen über der Erde erhaben zu seyn, glaubt. Näher unserer Erde sind die Gewitter, von denen wir genau wissen, daß sie ihren Ursprung von der elektrischen Flüssigkeit haben, daß sich also ganz gewiß ihre Gränzen so hoch als diese stehen, erstrecket. Die Blitze die sich feurig und schnell am Himmel hinschlängeln, die sich so schnell herum drehende Wind- und Wasserwirbel, welche kleine Körper gewaltsam mit sich fortreissen und auch anziehen, das Leuchten metallener Spitzen in der Luft, das Leuchten der Blätter der Pflanzen bey gewisser Beschaffenheit der Luft, die starken Gewitterregen und das Leuchten der Tropfen derselben bey Berührung der Erde, dieses alles und noch viel andere

Lufter-

Lufterscheinungen mehr, beweisen deutlich das Daseyn der elektrischen Materie in der Luft und auf der Erde. Auch verschiedene Revolutionen innerhalb unserer Erde, zeugen von der allgemeinen Verbreitung derselben.

§. 2.
Eintheilung der Elektrizität in die natürliche und künstliche.

Gewöhnlich wird die Elektrizität in zwey Theile getheilet, nemlich: in die natürliche oder Luft- und Erden-Elektrizität, deren Erscheinungen wir vorzüglich am Bliz und, wie vorhin schon gesagt, in verschiedenen andern Luft- und Naturbegebenheiten gewahr werden, und in die künstliche die wir in verschiedenen Körpern selbst hervorbringen. Beyde sind aber nur eine Einzige; beyde stimmen auf das genaueste miteinander überein, welches sehr viele Versuche ganz deutlich erweisen, so, daß kein Zweifel übrig bleibt, daß einerley Stof der Grund von einerley Wirkung seye.

Da ich eine durch die andere in der Folge erklären werde, so wird die Uebereinstimmung der Versuche der künstlichen mit den Wirkungen der Luftelektrizität, das gesagte deutlich machen.

Drittes Kapitel.

Erste Begriffe der künstlichen Elektrizität.

§. 3.

Was Elektrizität oder elektrische Kraft seye.

Elektrizität, oder elektrische Kraft, (Flüssigkeit, Materie ꝛc.) ist wie schon gesagt ein überaus zartes flüssiges Wesen, welches aus den Körpern ausflieset, wenn sie durch eine Art Reibung gegenwärtig oder thätig gemacht wird, um in andere einzudringen. Sie beweget sich aus jenen Körpern gleich der Lichtmaterie in geraden Stralen. Ein durch eine Art Reibung, welche es sey, elektrisch gemachter Körper, zieht leichte Körper an, die ihm genähert werden, und stößt sie wieder zurück gegen gewisse andere ihm nahe gebrachte Körper, er leuchtet im Dunkeln so lang er gerieben wird, er kann bey verstärkterm Reiben einen leuchtenden stechenden Funken mit einem knisternden Schall gegen andere gewisse nahe gebrachte Körper geben, er verbreitet dabey einen Phosphorus ähnlichen Geruch, er macht sich durch einen Wind wie Spinnenweben auf der Haut fühlbar, und äussert noch andere bald umständlicher anzuführende Wirkungen mehr, da er besonders andere mit ihm verbundene Körper in dem Stand setzt, eben diese Wirkungen hervorzubringen. Man nennt dieses elektrische Erscheinungen, und den Körper selbst in diesem Zustande, elektrisirt.

Daß

Daß das Wort Elektrizität, von dem griechischen Wort Elektron oder Bernstein herkommt, habe ich schon im 1. Th. S. 14. gesagt. Weil Bernstein, wenn er gerieben wird, alle hier angezeigte Eigenschaften eines elektrischen Körpers zeigt. In diesem Sinn ist das Wort Elektrizität ein uneigentliches Wort, und bezeichnet blos diese Wissenschaft mit diesem Namen, weil man kein anderes schicklicheres hat. Man versteht eigentlich darunter die Kraft eines geriebenen Körpers, welches wenigstens besser ist als wenn man wie einige gethan haben, das Wort Bernsteinlichkeit *) oder Agtsteinkraft **) gebrauchte.

1. Versuch.

Thales Versuch mit geriebenen Bernstein.

Man nehme ein Stück Bernstein je größer je besser, reibe es auf Wollenzeug oder Katzenpelz, halte es sodann über leichte Körper, als kleine Papierfezchen, klein geschnittenes Stroh, Fäden, Streusand, kleine Metallblättchen und dergleichen, so werden solche angezogen und wieder abgestossen werden. Im Finstern stark gerieben, giebt er auch einen Lichtschein von sich.

Derjenige dessen ich mich zu meinen Versuchen bediene, ist ein kleiner Zylinder von gelbem Bern-

*) Donndorfs, Lehre der Elektrizität, 1. Th. S. 2.

**) Hemmer, J. Jak. Anleitung Wetterableiter anzulegen. S. 1. f.

stein, von 1 Zoll Durchmesser und 8 Linien hoch, auf einem Glasfuß befestiget, damit er bey dem Reiben besser zu halten ist.

2. Versuch.

Wie das Knistern der Elektrizität zu hören.

Man reibe oder schlage einen Elektrophor (1. Th. S. 146.) mit Katzenpelz oder einer Fuchsruthe, fahre hernach mit einem Finger auf der geriebenen Fläche hin, so wird man ein Knistern hören, welches ein Zeichen des Daseyns der Elektrizität auf der elektrischen Fläche ist.

3. Versuch.

Wie das Leuchten der Elektrizität zu sehen.

Man erwärme einen Streifen Papier sehr stark, und reibe ihn auf und ab mit ebenfalls erwärmtem Katzenpelz, so wird sich im Dunkeln bey jedem Zug ein Leuchten auf dem Papier zeigen. Einen andern Versuch dieser Art auf der Elektrophorfläche findet man in meiner Magie, S. 98. 2. Versuch.

4. Versuch.

Wie die Elektrizität als Funke sichtbar zu machen.

Wenn man nach dem vorigen Versuch das Papier gerieben hat, so bringe man den Fingerknöchel an einige Stellen desselben, so wird ein heller hörbarer Funke gegen solchen fahren.

Wie

Wie elektrische Funken mit dem Elektrophor hervorzubringen, ist in meiner Magie beschrieben. S. 98. 3. Versuch.

5. Versuch.

Versuch mit einer geriebenenen Glasröhre, Siegellak- oder Schwefelstange, gedörrten Holzstaab ꝛc. ꝛc.

Die gewöhnliche Art, nach der man die Elektrizität hervorbringt oder erweckt, geschiehet durchs Reiben einer Röhre oder eines Zylinders von Glas, Schwefel, Siegellak, gedörrtem Holz, ꝛc. den man mit der einen Hand fest hält, und mit der andern, aber trocknen Hand, oder mit einem Reibzeug von weichem Leder, Wollenzeuch, Katzenpelz ꝛc. nach einerley oder nach entgegengesetzten Richtungen reibt.

Wenn man eine Glasröhre von beyläufig 1 1/2 Zoll im Durchmesser und 3 Schuh Länge, reibt, indem man sie in der Hand oder einem Reibzeug von blosen Leder oder auch amalgamirtem Leder, von einem Ende bis zum andern ziehet, so wird sie elektrisch; kleine Blitze von divergentem Feuer und fast in der Gestalt von Blättern entblößter Bäume, fahren aus vielen Theilen der äussern Fläche der Röhre, auf 6 bis 8 Zoll weit in die Luft, die zugleich ein knisterndes Geräusche machen; und zuweilen fahren Funken, die über einen Fuß lang sind, über der Röhre hin in das Reibzeug. Indem sich die Röhre in diesem Zustande

befindet ziehet sie leichte Körper an wie im 1 Versuch, und stößt sie gleich darauf wieder ab; und ziehet dieselben nicht wieder an, wo sie nicht einen unelektrischen Körper berührt haben. Wenn dieser unelektrische Körper der Röhre nahe ist, so wird der leichte Körper vielmal wechselsweise angezogen und abgestossen werden. Wenn man einen unelektrischen Körper der Röhre nähert, so wird die elektrische Materie aus der Röhre in Gestalt eines Funken oder Feuerstrahles in den unelektrischen Körper fahren.

6. Versuch.

Eigenschaft dieser geriebenen Stücke im Finstern.

Wenn dieser Versuch im Finstern mit einem der im vorigen Versuch benannten Körper angestellt wird, so sieht man der reibenden Hand, oder was man zum Reiben genommen hat, das elektrische Licht, oder elektrische Feuer folgen. Nähert man darauf dem geriebenen Körper den Knöchel eines Fingers, so empfindet man ein Stechen und es bricht der elektrische Funke mit einem knisternden Schall hervor. Dieses kann man oft an verschiedenen Stellen widerholen, ehe der Körper diese Kräfte verlieret.

Hierbey ist es merkwürdig, daß das Glas und auch die andern angezeigten Körper diese Wirkung blos an den geriebenen Stellen äussern. Man hat aber noch mehrere, die, auf eben diese Art behandelt, dieselbe Wirkung zeigen, welches bey der Lehre von Leitern und Nichtleitern vorkommen wird.

Mit Metallen und mancherley andern Körpern aber, läßt sich dieser Versuch nicht anstellen, wenn man sie auch noch so lange reibt. Es sey denn daß das Metall isolirt gerieben werde. (1. Th. S. 118.)

Eine Anzahl anderer Versuche mit einem und zwey Glasröhren findet man in Doppelmayers elektrischen Phaenomenis, S. 12. f.

7. Versuch.

Der phosphorische Geruch der Elektrizität und fühlbare Atmosphäre.

Ist die Glasröhre des 5. Versuchs sehr lang gerieben und stark elektrisirt worden, so wird man einen süßlichen Geruch, wie nach Harnphosphorus verspüren, und wenn man ihr mit dem Gesichte nahe kommt, etwas fühlen, gleichsam als ob ein feines Spinnengewebe gegen die Haut flöge.

§. 4.

Begriff der Elektrizität.

Diese angeführte Merkmale, das Anziehen und Zurückstossen leichter Körper, der Funken, der Phosphorusgeruch, das Gefühl von Spinnenweben, sind die allgemeinsten Kennzeichen der Elektrizität. Das erste zeigt sich schon bey den schwächsten Graden derselben, die beyden letztern aber sind nur bey den stärkern Graden anzutreffen. Andere elektrische Erscheinungen äussern sich nur unter besondern Umständen und Veranstaltungen. Zum Beyspiel:

8. Versuch.

Alle bisher gezeigte Eigenschaften der Elektrizität zeigen sich auch an den verschiedenen Elektrisirmaschinen.

An einer Elektrisirmaschine zeigen sich diese Eigenschaften sogleich, so bald sie gedrehet wird; durch das Drehen wird sie an dem Reibzeug gerieben, und also elektrisch, und auf keine andere Art ist das Gleichgewicht der Elektrizität (S. 4. Kap.) in Körpern zu heben, als durch eine Art Reibung, weil alles stossen, fallen, brechen, schneiden, &c. durch welches Elektrizität erregt wird, nichts anders als eine Art Reibung ist, dergleichen Versuche im 4. Kap. vorkommen werden. Bringt man den Knöchel des Fingers an den durchs Drehen geriebenen Körper, so hört man ein Knistern, und im Finstern wird man zwischen dem Reibkissen und dem elektrischen Körper ein helles Leuchten gewahr. Funken lassen sich aus dem elektrischen Körper und dem davor stehenden Leiter ziehen. Kleine Körper z. E. eine leichte Pflaumfeder werden von demselben angezogen und wieder abgestossen. Den phosphorischen Geruch vermerket man, wenn man dem elektrischen Körper nahe kommt, und ein Gefühl wie Spinnenweben wird empfunden, wenn die Hand oder das Gesicht dem geriebenen Körper genähert wird.

9. Ver-

9. Versuch.

Ein jedes Seidenband sogleich elektrisch zu machen.

Wenn ein seidenes Band das eine Elle lang und 2 Finger breit ist, erwärmt wird, und man hält es an seinem einem Ende zwischen 2 Fingern der linken Hand, fasset es zwischen zwey Finger der rechten Hand, und fährt so einigemal von oben bis unten herunter, wodurch es gleichsam gerieben wird, hält es gegen eine Wand, Tisch oder Stuhl, so ziehet es sich gegen dieselbe.

§. 5.

Erklärung dieser Wirkung.

Es liegt also eine Ursache zum Grund, die diese Wirkung verursacht. So wie z. E. ein in freyer Luft an einem Stock in die Höhe gehaltenes Tuch, von dem Wind in die Höhe gehoben wird, dadurch aus seinem perpendikularen Hang kommt und nicht eher in seine Stellung wieder zurückfällt, bis der Wind nachgelassen hat; so ist auch hier der elektrische Strom die Ursache des Anziehens, nur mit dem Unterschied, daß der leichtere Körper sich nach dem schwerern bewegt.

10. Versuch.

Beweiß daß die Wirkung des vorigen Versuchs, die, eines besondern Fluidums ist.

Daß hieran nicht eine durchs Reiben entstandene dünnere Luft oder andere äusserliche Bewegung

Schuld sey, beweißt sich dadurch: daß, wenn das Band im Luftleeren Raum gerieben wird, es sich ebenfalls nach dem ihm am nächsten befindlichen Körper, hinzieht. Es ist also ein eigenes besonderes Fluidum, das das Band mit fortreißt, welches das elektrische ist. Wie im Luftleeren Raum Körper können gerieben werden, werde ich an gehörigem Orte in der Folge anzeigen.

11. Versuch.

Ein leichterer Körper bewegt sich gegen einen schwerern, es mag dieser oder jener elektrisch seyn.

Im 9 Versuch bewegte sich das Band gegen schwerere Körper. Wenn hier statt der Wand, dem Tisch oder Stuhl, ein Goldblatt an einem feinen Faden oder Haar hängend, gegen das geriebene Band gehalten wird, so zieht sich das Band nicht gegen das Goldblatt, sondern das Goldblatt zieht sich gegen das Band.

12. Versuch.

Abänderung des vorigen Versuchs.

Wenn das Goldblatt nur blos auf den Tisch gelegt wird, der aber weder rauh noch feucht seyn darf, daß es daran hängen bleibt, und das Band wird darüber gehalten, so zieht es sich gegen das Band in die Höhe.

§. 6.

§. 6.

Das elektrische Fluidum bewegt sich in geraden Stralen.

Wetzel in seiner Abhandlung über die Elektrizität, S. 9. erklärt die Wirkung des 9 Versuchs, durch einen elektrischen Wirbel, der von dem Tisch gegen das Band und von dem Band gegen den Tisch gienge, und so den leichten Körper mit fortrisse, welches Cabäus und du Fay schon geglaubt; allein die elektrische Materie bewegt sich nicht in Wirbeln, sondern in geraden Linien *)

13. Versuch.

Beweiß des vorigen Satzes.

Alle angezogene und abgestossene Körper nehmen diese Richtung an. Die im Dunkeln leuchtenden Stralenbüschel bestehen alle aus geraden Stralen, welche auseinander fahren.

14. Versuch.

Das Seidenband des 9 Versuchs stärker elektrisch zu machen.

Ein stärkerer Grad der Elektrizität läßt sich an seidenen Bändern erregen, wenn sie statt der Finger mit erwärmtem Katzenpelze gerieben werden; hierdurch erscheinen schon feurige Züge und knisternde Funken auf demselben.

15. Ver-

*) Erxlebens Naturlehre §. 549, a. Halle, Magie. 4. B. S. 70.

15. Versuch.

Versuche mit Wollen- und Leinenbändern.

Wenn man ein Band von Wollenzeug, oder Leinwand, wohl erwärmt, und mit Katzenpelz reibt, so kann man Funken aus demselben herausziehen, und während des Reibens wird man Lichtströme im Dunkeln darauf gewahr werden.

16. Versuch.

Einen Streifen Pergament oder Papier durch das Reiben elektrisch zu machen.

Man nehme einen Streifen Pergament der 2 Fuß lang und 2 Zoll breit seyn kann, oder schneide von einem Bogen etwas starken Schreibpapiers, einen Streifen herunter, ohngefehr von 2 1/2 Zoll Breite, erwärme ihn wohl, fasse ihn zwischen ebenfalls etwas erwärmten Katzenpelz, und reibe ihn so damit, durch auf- und abfahren mit demselben; so wird man nicht allein ein starkes Knistern, sondern ganze feurige Ströme die dem Gang des Reibzeugs folgen, im Finstern gewahr werden. Bringt man den Knöchel des Fingers an verschiedene Stellen des geriebenen Streifen, so wird der Funke in ein bis zwey zölliger Entfernung schon herausfahren. Dieser und der vorige Versuch lassen sich um so viel leichter bewerkstelligen, wenn man den Katzenpelz auf zwey Stücken Pappen befestiget hat, die wie eine Buchdecke zusammen gelegt werden können. Ich habe einige dergleichen Apparate von mehrern Bändern im er-

sten

sten Theile S. 73 — 79, beschrieben, und die Preiße findet man in dem Verzeichniß meines Kunstkabinets, 1. St. Nro. 2 und 3. angezeigt, und unter Nro. 4. daselbst, einen kleinen Apparat von Versuchen dazu. Man siehet daraus, daß auf eine so leichte und ganz einfache Art, wenn man sich besonders der dabey befindlichen kleinen Ladungsflasche bedient, so viel elektrisches Feuer ohne viele Umstände erhalten werden kann als nöthig ist, um ganze Gesellschaften zu elektrisiren und sie mit verschiedenen elektrischen Belustigungen zu unterhalten.

Diese bisher angezeigten Versuche geben Gelegenheit zu einigen andern Belustigungen, davon ich nur eine hier beysetzen will und weitere Abänderungen und Anwendungen den Liebhabern dieser Wissenschaft zum fernern Nachdenken überlasse.

17. Versuch.

Eine sehr auffallende Belustigung in Gesellschaft, um ein Stück eines Kleides das ein Frauenzimmer oder eine andere Person am Leib hat, ingleichen ein Sacktuch, Halstuch, oder dergleichen, ohne Umstände so elektrisch zu machen, daß es hellschlagende Funken giebt.

Ist das Kleidungsstück, davon man einen Theil elektrisch machen will, von Baumwolle, Wolle oder Leinen, so muß es über Kohlen oder am warmen Ofen stark erwärmt werden, ist es aber von Seide, so ist eine gelinde Erwärmung schon hin-

reichend und bey trocknem Wetter gar keine nöthig. Die Person hat hierbey nicht nöthig das Kleidungsstück auszuziehen, sondern man spannet das Theil so elektrisch werden soll, nur einigermassen an, und reibt so den erwärmten Fleck mit einem trocknem Haasen- oder Katzenpelz, so werden gegen einen nahe gebrachten Fingerknöchel helle Funken schlagen.

Soll ein Sacktuch, Halstuch ꝛc. elektrisch gemacht werden, so ist es noch besser, weil dieses auf beyden Seiten gerieben werden kann. Man spannet es längst einer seiner Seiten etwas an, und wenn es erwärmet, so fasse man diese erwärmte Seite zwischen Katzen- oder Haasenpelz, und fahre mit demselben auf und ab, so siehet man im Finstern Feuerströme dem Zug des reibenden Pelzes folgen, und starke Funken schlagen gegen den entgegen gehaltenen Fingerknöchel.

Eine neue und reingewäschene Serviette, oder dergleichen Taschentuch, lässet zuweilen schon einige helle Funken blicken, wenn es nur wohl erwärmt und in der Finstern mit der Hand stark gerieben wird.

18. Versuch.

Die uralte Elektrizitätserzeugung der Damen.

Dieß ist gewiß die allerälteste Art, die sich denken läßt um etwas elektrisch zu machen, und doch verfiel man erst so spat hernach darauf, was es ist. Die Erfindung der seidenen Zeuge und Bänder ist weit älter, als die Nachrichten, die wir von Er-

findung der Elektrizität durch geriebenen Bernstein haben. *) Die seidenen Kleidungsstücke, die man schon in den ältesten Zeiten trug, sind vermuthlich auch gewaschen worden, wenn sie schmutzig waren, und wenn dazumal diese Arbeit, so wie es jetzo geschiehet, ebenfalls von dem weiblichen Geschlecht verrichtet worden, so werden sie solche auch wieder zu plätten und glatt zu machen gesucht haben, und daher waren die Damen schon die ersten Elektrisirerinnen, ohne es zu wissen. Ich will dieß näher erläutern. Wenn man einfachen oder doppelt und mehrmal über einanderliegenden Seidenzeug plättet oder nur zusammenstreichet, und hebt ihn hernach auf um ihn von einander zu nehmen, so muß man einige Mühe anwenden um dieß zu thun, weil immer das untere Theil noch aneinander hängt, wenn man das obere von einander theilt, und beide bewegen sich selbst wieder zusammen, wenn man sie gehen lässet. Dies ist eine Wirkung der Elektrizität, die der Seidenzeug durch das Plätten und Streichen erhalten hat. Man könnte also dem weiblichen Geschlechte der ältesten Zeiten, eben sowohl die erste Erfindung der Elektrizität zueignen als dem Thales von Milet; denn beyde Theile wußten zu ihrer Zeit nicht, daß diese Erscheinungen die sie sahen, eine besondere Eigenschaft aller Körper seye, es hätte hierinnen keine Parthey vor der andern einen Vorzug, nur das Alter der Versuche könnte entscheiden, und dieß fiele gewiß für die Seidenelektrizität aus.

19. Ver-

*) 1. Th. S. 10.

19. Versuch.

Zweyerley Seidenbänder zugleich elektrisch zu machen.

Dieser Versuch dient mit zur Erläuterung des vorigen. Man nehme zwey seidene Bänder von einer oder verschiedener Farbe, halte sie aufeinanderliegend mit zwey Fingern der linken Hand an ihrem einem Ende, und fasse sie zwischen zwey Finger der andern Hand und fahre damit an den Bändern herunter. Diese einfache Reibung, wenn sie mit trockenen Fingern geschehen, machet die Bänder so elektrisch, daß sie von selbst aneinander hängen bleiben, und wenn sie von einander gezogen werden, einiger Widerstand zu bemerken ist, auch sogleich wieder zusammenfliehen, wenn sie sich genähert werden.

Dieß kann Frauenzimmern die Ursache zeigen, warum sie bey den Plätten oder Bögeln seidener Zeuge und Bänder gewahr werden, daß solche sich sowohl selbst aneinander hängen, als auch sich gegen einen nahen Körper ziehen, wenn sie aufgehoben werden.

20. Versuch.

Wenn ein elektrisch gemachtes Seiden- Wollen- oder Leinenband keine Funken mehr giebt, ohne ferneres Reiben es wieder dahin zu bringen, daß wieder Funken daraus gezogen werden können.

Wenn man aus einem dergleichen durch Reiben elektrisch gemachten Bande so viel Funken gezogen

gen, als man daraus erhalten können, und man rollet oder leget es hernach zusammen, so bleibt es noch stark elektrisch, giebt Funken und strömt Lichtbüschel aus, die im Dunkeln ein schönes Schauspiel geben.

§. 7.

Erklärung dieser Wirkung.

Durch das Zusammenrollen des Bandes, wurde die Elektrizität in einem engern Raum gebracht, sie wurde daher dichter, und konnte aufs neue Funken geben und Stralenbüschel ausströmen.

Eine starke Anzahl anderer Versuche mit von Seide gemachten Sachen, werden in dem Kapitel vorkommen, wo von den verschiedenen Wirkungen so durchs Reiben an elektrischen Körpern hervorgebracht werden, gesagt wird.

21. Versuch.

Natürliche Elektrizität eines lebendigen Thiers durch Reiben erregt.

Eine lebendige Katze, die im Finstern auf dem Rücken mit der trocknen Hand gestrichen wird, lässet viele lebhafte Funken blicken, besonders wenn sie isolirt liegt.

Ein anderer Versuch mit einer lebendigen Katze, ist im 1. Th. S. 127, beschrieben.

22. Versuch.

Katzenpelz wird durch Reiben elektrisch.

Dieser Versuch ist im 1. Th. S. 126. Versuch 1. nachzusehen.

§. 8.

Verschiedenheit der Güte des Glases zur Elektrizität, wie sie zu untersuchen, und theils zu verbessern.

Nicht jedes Glas ist gleich gut zur Elektrizität, welches Herr Karsten, *) Halle, **) Barneveld, ***) und verschiedene andere schon bemerkt haben, auch in dem ersten Theil, S. 152. und 173. sind einige Mittel angegeben, wie die mehr oder weniger gute Eigenschaft eines Glases zu untersuchen ist. Es kann dazu auch dasjenige Mittel gebraucht werden, welches in dem 5. Versuch mit der Glasröhre angegeben worden, auf welche Art man Trinkgläser und auch auf andere Art geformte Gläser, untersuchen kann.

Daß schlechte Glaskugeln, durch einen elastischen harzigten dünnen Ueberzug innerhalb derselben,

*) W. J. G. Karstens, Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur, mit K. 8. Halle, 1783. S. 144.

**) Halle, Magie. 2 Th. S. 2.

***) W. v. Barneveld, medicinische Elektrizität, mit K. 8. Leipzig, 1787. S. 2.

ben, verbessert werden können, sagt auch Herr Karsten a. a. O. S. 144. Es macht dieses einen Beweiß mit, von dem, was ich in dem 1. Kap. von dem inwendigen Ueberzug des Glaszylinders gesagt habe.

Indessen giebt es doch auch Glasarten, die erst nach ganzen Jahren durch das Reiben verbessert und mit der Zeit recht gut werden. Hier kommt es nicht auf Durchsichtigkeit, Klarheit oder Farbe an, weil sich einerley Glas in der Maschine verbessert. Vielleicht liegt die Ursache davon in der Härte, in der Gare, in dem mehrern oder wenigern Laugensalze, und wie lange es gekocht hat. Doch es sind die härtesten und die am besten geschmolzne Gläser, auch oft die schlechtesten zum Elektrisiren. Die viel zärtern und weichern Kristallgläser aus England und Böhmen schicken sich zum Elektrisiren viel besser. Selbst unvollkommen geschmolzenes Glas elektrisirt gut, und eben diese nur länger gekochte Glasmasse zeigt sich träge. Man hat aber auch das Gegentheil, und eine gut verschmolzene Glasmasse zeigte sich wirksamer, wie ich im ersten Theil a a. O angegeben habe. Es scheint also aus besser oder schlechter verschmolzenen Glas, sich noch kein richtiger Schluß ziehen zu lassen. Auch die Farbe des Glases entscheidet nichts zur Sache. Die Ursache könnte auch mit in den wesentlichen Bestandtheilen des Glases liegen, die nicht auf jeder Hütte gleich sind, wenigstens gewisse Theile davon. Z. E. der Kieß kann in einem Land besser zu unserm Glas seyn, als in

dem andern, u. s. w. Ich habe Gelegenheit gehabt, die Verschiedenheit des Kieses, auf vielen Glashütten selbst zu bemerken, auch einen merklichen Unterschied in der hervorgebrachten Stärke der Elektrizität des Glases gefunden, auf Glashütten auf dem Kahler in Thüringerwald, die nur eine halbe Stunde von einander lagen, davon die eine sehr schönes weises, die andere aber grünes Glas lieferte. Das Glas der Erstern war für mich unbrauchbar und das der zweyten vorzüglich gut. Es ist aber hieraus nicht der Schluß zu machen, daß grünes Glas überhaupt besser als weisses sey. Ich bin auch von dem Gegentheil überführt worden. Die im ersten Kapitel beschriebene Maschine ist von weissem Glas, und eine andere dergleichen von englischem Flintglas, beyde sind vorzüglich in ihrer Wirkung. Die in meiner Magie beschriebene große Kugelmaschine S. 10. ist englisches grünes Glas, und ihre Wirkung ist ausnehmend gut. Ich habe auch schon grüne Gläser gehabt, die unbrauchbar waren.

§. 9.

Besondere merkwürdige Eigenschaften der elektrischen Materie.

Die elektrische Materie ist ein höchst feines, leichtes, biegsames, flüssiges, elastisches und schnelles Wesen, das durch die ganze Natur verbreitet ist.

Ihre

Ihre Feinheit läßt sich daraus abnehmen, da sie die subtilsten Zwischenräume fester und flüssiger Körper einnimmt. *)

Ihre Leichtigkeit zu bestimmen, ist noch kein Versuch erfunden, da sie den Naturforschern noch immer viel zu fein war, um sich wägen zu lassen. Man siehet aber, mit welcher Leichtigkeit der Blitz durch die Luft, auch von einem Körper auf den andern fährt. Z. E. ein starker Blitzstrahl kann mit großer Heftigkeit auf einen Thurnknopf von dünnen Blech schießen, ohne allezeit, wenn der Knopf nicht geschmolzen oder durchbohret wird, in demselben eine Beule oder Vertiefung zurück zu lassen.

Ihre Biegsamkeit. An und für sich bewegt sich zwar die elektrische Flüssigkeit in geraden Stralen, (§. 6.) aber wenn sie auf einen Körper auffällt, es sey unter stumpfen oder geraden Winkeln, so schmiegt sie sich da, macht Krümmungen und Umwege, ziehet sich zusammen und erweitert sich, und folget nicht den Gesetzen des Lichts, das unter eben dem Winkel zurückprallt, unter welchem es aufgefallen. Sie ist Gegentheils so biegsam wie ein anderer flüssiger Körper.

23. Versuch.

Biegsamkeit der elektrischen Materie.

Wenn Reibzeug und Leiter einer Maschine isolirt sind, und der elektrische Körper wird in etwas schnelle Bewegung gesetzt, so siehet man in kreißförmigen

*) Bruchhausen, Physik. 2. Th. S. 264. §. 180.

förmigen Streifen die elektrische Flüssigkeit sich um den ganzen Körper herum schlagen.

Die elektrische Materie ist ein flüssiges Wesen, da sie die Eigenschaft der Bewegung wie andere flüssige Körper hat.

Sie ist elastisch, da sie erregt eine Spannkraft zeigt, und sich gleich der Luft, wenn sie zusammengepreßt oder ausgedehnt wird, bemühet, mit Gewalt und Schnelligkeit ihren vorigen Raum wieder einzunehmen. Alle Erscheinungen des gestörten Gleichgewichts der Elektrizität beruhen darauf.

24. Versuch.

Elastizität der elektrischen Materie.

Wir häufen z. B. die Elektrizität auf einen Leiter an, der noch so viel Fläche haben mag, wir nähern ihm den Knöchel des Fingers, die ganze Anhäufung elektrischer Materie schnellt sich auf einmal los und stürzt sich, in einem Funken vereint, auf den Finger. Eben dieses geschiehet bey der Ladung belegter elektrischer Körper, nemlich belegter Glastafeln oder Flaschen. Davon an seinem Ort das mehrere.

Die Schnelligkeit der elektrischen Materie, übertrift alles was man sich denken kann. Keine Materie kommt ihr hierinnen gleich, nur das Licht kann ihr an die Seite gesetzt werden. Der Schall so geschwind er ist, verbreitet sich doch weit langsamer, weil man ihn berechnen kann, da er in einer Sekunde 173 französische sechsfüßige Ruthen,

deren jede drey gewöhnliche Elen hat, durchlauft, so daß er in 10 1/4 Sekunde eine deutsche Meile weit dringt. Allein was ist das gegen die Geschwindigkeit der elektrischen Materie, die man noch nicht hat messen und berechnen können. Versuche die in England und Frankreich angestellt worden, da man die elektrische Flüssigkeit einen ausserordentlich langen Weg hat ziehen lassen, welche Versuche in der Folge vorkommen werden, haben fast keine Zeit bemerkbar gemacht, wie lange sie auf demselben zugebracht. Allein ohne alle diese Versuche zeigt uns die Natur selbst, die erstaunliche Geschwindigkeit der elektrischen Materie in dem Blitz; welchen weiten Weg legt dieser oft geschwinder als in einem Augenblick zurück! Jeder künstliche Versuch, den ich hier zum Beweiß geben wollte, würde zu ohnmächtig seyn. Man kann wohl den künstlichen Blitz der Maschine sichtbar durch das ganze Zimmer fahren lassen, bey dessen Geschwindigkeit niemand sagen kann, wo man ihn anfangen oder aufhören sehen, *) was ist aber dieses gegen das große und prächtige Schauspiel der Natur selbst?

*) Karstens Kenntniß der Natur. S. 149. §. 122.

§. 10.

Die elektrische Flüssigkeit ist der einzige Grundstof der Natur, der an und für sich ohne Einmischung fremder Theile, sich allen Sinnen fühlbar macht. *)

Unser Auge siehet dieses flüssige Wesen mit innigem Vergnügen, an den ausströmenden Büscheln und Funken, wenn sie auch kleiner sind als an der großen Harlemer Maschine des Herrn van Marum. Dieses Licht färbt sich noch dazu sehr verschieden nach Beschaffenheit der Körper aus denen es kommt und über die es fährt. Es läßt sich in manchfaltige Züge leiten und führen, und weidet das Auge durch künstlich nachgemachte Blitze unterbrochener Leiter. Noch weit schöner sind die Blitze am Himmel, und das ausströmende Wetterleuchten überflüßig geladener Wolken. Ein eigenthümlicher phosphorischer Geruch, macht sich der Nase sehr deutlich empfindbar, durch das Ausströmen elektrisirter metallener Spitzen, der vollkommen dem gleich kommt, den man empfindet, wo der Blitz eingeschlagen hat, und der sich von dem Geruch jeder andern Materie unterscheidet.

Man höret ein Geräusch wenn man eine metallene Spitze in eine Glasröhre verbirgt, sie elektrisirt und ans Ohr hält.

Man

*) Karsten, Kenntniß der Natur, S. 141. §. 114. zu Ende.

Man empfindet ihren Geschmack, wenn man den von einer elektrisirten Metall-Spitze ausströmenden Büschel mit der Zunge auffängt.

Unsere Haut fühlet diesen ausströmenden Büschel wie Spinnengewebe. Noch mehr aber fühlet unser Körper den Durchgang eines verstärkten elektrischen Funkens.

Alle diese bisher gesagte Erscheinungen erweisen, daß die elektrische Materie eine eigene, für sich bestehende und würkende Kraft sey, da sie sich durch ihre Würkungen und Eigenschaften von allen andern Elementen und Würkungen der Natur, auszeichnet.

§. 11.

In jedem Körper ist elektrische Flüssigkeit.

Jeder Körper in der Natur hat sein gewisses Maas elektrischer Flüssigkeit. Sie ist durch seine ganze Substanz gleichsam gleichförmig vertheilt, weil sie ihre Eigenschaft an jedem Theil äussert, wo sie erregt wird. Nur ist sie in dem einen schwerer oder leichter, als in dem andern hervorzubringen, *) und nach Verhältniß seiner mehrern oder wenigern, größern oder kleinern Zwischenräumchen, auch mehr oder weniger nach Maasgab seines Volumens, in ihm befindlich. Ich sollte nicht glauben daß die Frage mehr einer Schwierigkeit unterworfen sey, ob die elektrische Materie in dem Zwischenräumchen der Körper mit befindlich seye, oder

*) Karsten, Kenntniß der Natur, S. 141. §. 115.

sich nur auf ihrer Oberfläche aufhalte? So bald man zugiebt, daß in Körpern, die flüssige und feste Theile zugleich haben, die elektrische Materie sich in und durch ihre Flüssigkeiten sich befinde und bewege, so kann ein Versuch entscheiden daß es bey Metallen eben so seyn müsse, ob schon die Wirkung einerley ist.

25. Versuch.

Beweiß daß die innere Durchströmung des elektrischen Fluidums, durch einen die Elektrizität leitenden Körper, die Stärke des Funkens der äussern Oberfläche, nicht vermehre.

Man wähle zu diesem Versuch einen hohlen metallenen Zylinder mit Boden, Deckel und einigen Luftlöchern, von der Größe, daß man einen Hund oder Katze hineinsetzen kann, isolire diesen Zylinder, elektrisire ihn, und untersuche die Anhäufung der Elektrizität an solchen durch einen Elektrizitätszeiger, oder mit der Achard'schen Wage. Man setze hierauf ein Thier in diesen Zylinder, elektrisire ihn wieder, und untersuche auch jetzt die Kraft der Elektrizität. So wird man finden daß sie mit dem vorigen eins war, ob man schon überzeugt ist, daß die Elektrizität das ganze Thier mit durchströmt hat.

Eben das würde der Erfolg seyn, wenn der Zylinder mit einem ganz flüssigen Körper z. E. mit Wasser, angefüllt gewesen wäre.

Die

Die Herren Verfasser der Materialien für Elektriker *) halten dafür, daß, da ein metallener Zylinder, wenn er elektrisirt wird, nicht mehr Wirkung mache ob er hohl oder gediegen ist, die elektrische Flüssigkeit auch nicht in die Metalle eindringe. Daß sich dieses so wie bey dem Thier verhält, macht folgender Versuch deutlich.

26. Versuch.

Erweiß des obigen mit metallenen Körpern.

Man nehme das Gefäß des vorigen Versuchs, und wenn die Kraft seiner Elektrizität leer untersucht worden, so fülle man es z. B. mit eisernen Ketten voll, und verschliese es mit dem Deckel, elektrisire es wieder und untersuche seine Elektrizität, so wird man finden, daß dieselbe nicht vermehrt worden, ob man schon überzeugt ist, daß die Ketten, die nicht einmal wie eine gediegene Masse aufeinander liegen können, gewiß mit Elektrizität umströmt waren.

§. 12.

Vibration der Bestandtheile eines Körpers, in dem man seine natürliche Elektrizität erreget.

Da das Erregen oder Hervorbringen der Elektrizität geschiehet, wenn die Bestandtheile eines Körpers gerieben werden, so kommen dieselbe durch das

*) Materialien für Elektriker, 1. Sammlung, 8. Halle, 1788. S. 112.

das Reiben in eine zitternde Bewegung, (Vibration) die eine kurze Zeit fortdauert. Wie ein in oder auf das Wasser schief geworfener Stein, an jedem Punkt, wo er das Wasser berühret, verschiedene von dem Berührungspunkt sich entfernende Zirkelkreiße verursacht; welches auch unsichtbar in der Luft geschiehet, wenn eine Glocke bewegt, oder ihr Ton lange nach der Erregung noch fortgehört wird und bis zu unserm Ohr gelanget, welches von der erregten Bewegung der Luft herkommt, weil eine Glocke im luftleeren Raum keinen Ton giebt.

27. Versuch.

Eine einfache leichte und belustigende Art, sich selbst ohne elektrische Maschine elektrisch zu machen. Ein Versuch des Herrn Professor Beseke in Mietau.

Wenn man sich auf einen Stuhl setzt, welcher gläserne Füße hat, indem man die Füße auf einen Pechkuchen stellt, oder wenn man auf einem Brette sitzet, welches in seidenen Schnüren hängt, oder indem man auf einem Schemel stehet, welcher mit Pech überzogen ist, und auf gläsernen Stützen oder wohlerhitzten, gut verpfropften und mit Pech verschlossenen Rösselbouteillen ruhet; — auf diesem Stande oder Sitze reibe oder schlage man sich mit einem Katzenfelle, oder mit einem gewärmten Tuche von Wolle oder Seide, oder auch nur mit einer trockenen Kehrbürste, wenn man sich nur dabey vorsieht, daß man nirgends mit seinen Klei-

dern einen unisolirten Körper berührt. Bey diesen Umständen wird man sich nach wenigen Minuten elektrisch zeigen, Funken von sich geben und Flaschen laden.

28. Versuch.

Eine andere Art.

Herr Pr. Beseke giebt noch eine andere Art an. Man hat hierzu nichts nöthig als ein Brett, unter welchem vier Biergläser, entweder inwendig und auswendig mit Siegellak überzogen, oder mit Pech gefüllt, angeküttet sind, oder ohnedieß nur vier wohlerwärmte Gläser, die man auf einen trockenen Bogen Schreibpapier stellt und ein Brett darauf legt, auf welchem man mit beyden Füßen stehen kann, auch wenn es groß genug ist, sich setzen darf um sich bequem elektrisiren zu können. Man ergreift sodann einen Hasen- oder Katzenpelz, Fuchsruthe, ein wollenes, leinenes oder seidenes Tuch, auch einen dergleichen Garnstrengen, oder einen haarnen Kehrwisch u. s. w. peitscht oder schlägt damit irgend einen Körper, z. B. den Ofen, eine Thür, einen Tisch, Stuhl, ein Buch, eine Wand, einen Menschen, ꝛc. so wird eine durch starke elektrische Funken sich äussernde Elektrizität, im Menschen entstehen, die sich zeigt, wenn man mit dem Finger einen Theil des Körpers einer andern auf der Erden stehenden Person berührt, oder sich berühren lässet.

Auf diese Art ist es also sehr leicht, seinen Körper den Wirkungen der Elektrizität zu mancher-

ley heilsamen Absichten auszusetzen. Auch verschiedene Versuche lassen sich auf diese Art bewerkstelligen, ohne viel Zubehör nöthig zu haben, deren ich einige hersetzen will.

29. Versuch.

Ein dergleichen elektrisirter Mensch kann leichte Körper anziehen.

Man wird in diesem Zustande leichte Körper anziehen: wenn z. E. auf der umgewandten Seite eines zinnernen Tellers den eine auf den Boden stehende Person hält, kleine Papierfezchen, klein geschnittenes Blattgold, feiner Sand u. dgl. gehalten werden, und die flache Hand von der isolirten elektrisirten Person darüber gehalten wird, so werden sie in die Höhe steigen, zwischen der Hand und Teller hin und wider fliegen und zu tanzen scheinen.

So wird auch ein in einiger Entfernung gehaltener Faden angezogen, und wohl hundert sonderbare Erscheinungen können gezeigt werden.

30. Versuch.

Ein dergleichen elektrisirter Mensch kann eine Verstärkungsflasche laden.

Peitscht oder schlägt man (nach dem 28 Vers.) mit der einen Hand und hält man mit der andern den Leiter einer kleistischen Flasche die auf dem Tisch stehet, oder von deren äussern Beleg eine Kette herabhänget,

abhänget, ohne das Isolierbrett zu berühren, so wird diese geladen, wie vermittelst einer Maschine. Nur ist die gewöhnliche Vorsicht nöthig, daß nichts von der Kleidung der auf dem Isolirbrette stehenden Person andere Körper, z. B. den Boden, den Tisch, u. s. w. berühren darf, weil sonst die Elektrizität aus bekannten Ursachen, vernichtet wird.

31. Versuch.

Umwendung des 28. Versuchs, der zugleich erweißt, daß aus jedem Körper Elektrizität kann erhalten werden.

Wird der 28. Versuch dergestalt umgewandt, daß eine auf dem Boden stehende Person, die auf den Gläsern stehende, mit einer der daselbst angezeigten Sache schlägt, so bekommt letztere Mangel an Elektrizität, und kann aus jedem ihr vorgehaltenen flüssigen oder trockenen Körper einen Funken ziehen, der mehr oder weniger sichtbar ist, nachdem der Körper mehr oder weniger leitend war.

32. Versuch.

Noch eine andere Veränderung des 28. Versuchs.

Wenn eine auf die daselbst angezeigte Art, isolirte Person, einen vor sich auf dem Tisch liegenden Katzenbalg mit der einen Hand haarabwärts streicht, und hält ihre andere Hand gegen einen metallenen Körper, so wird sie aus demselben einen starken

Funken

Funken ziehen, weil sie durch das Streichen des Katzenbalges ihrer eigenen natürlichen Elektrizität beraubt worden.

33. Versuch.

Desgleichen.

Ein Freund des Herrn Achard's schlug im isolirten Zustande die Luft mit der Hand, und elektrisirte sich dadurch so stark, daß er Funken sprühete.

34. Versuch.

Desgleichen.

Cavallo erzählt, daß ein Mann, der an seinen Füssen sehr stark behaart war, und solche im isolirten Zustand gerieben, kleine Funken herausgezogen und eine kleine Flasche damit geladen.

Ob dieser Versuch seine Richtigkeit so ganz hat, lasse ich dahin gestellt seyn, es würde begreiflicher seyn, wenn eine auf dem Boden stehende Person, die isolirte mit irgend etwas gerieben hätte. Daß jede Bewegung im thierischen Körper Elektrizität errege, ist wohl richtig, welches Herr Saussüre schon beobachtet, man sehe hierüber den 52 Versuch.

35. Versuch.

Wie einer Person, ohne Umstände ihre natürliche Elektrizität entzogen werden kann, oder eine Person sehr leicht negativ elektrisch zu machen.

Diesen hieher gehörigen Versuch habe ich in meiner Magie S. 106. sehr deutlich und umständlich beschrieben, welcher daselbst nachzusehen. Dieser Versuch zieht einen andern nach sich, nemlich:

36. Versuch.

Aus dem vorigen Versnch zu zeigen, daß jeder Körper, er sey fest oder flüssig, natürliche Elektrizität enthalte, oder aus jedem Körper den Augenblick ein lebhaftes elektrisches Feuer zu ziehen.

Dieser Versuch ist ebendaselbst S. 107. In diesem Zustand ꝛc. mit angezeigt und nachzusehen.

§. 13.

Erläuterung des vorigen Versuchs.

Durch diesen Versuch wird Elektrizität aus den Körpern gezogen, vermittelst der anziehenden Kraft, ohne daß dieselbe durch Reiben oder Erwärmen darinnen erregt worden, und doch ist dieses die Ursache davon, weil der geriebene isolirte Körper, Mangel an Elektrizität hat, und durch ihn der mit ihm

durchs Berühren verbundene Mensch, der um sein Gleichgewicht wieder zu erhalten, aus jedem Körper Elektrizität ziehen kann, je nachdem er sie leichter oder schwerer hergiebt, und durch ein kürzeres oder längeres Berühren, dieser Mangel mehr oder weniger ersetzt werden kann.

Man kann also annehmen, daß der elektrische Stof, sich in den Zwischenräumen der Körper befinde, und mit ihnen zusammenhänge, durch den Mangel in einem andern Körper aber sich demselben mittheile oder von seinem Ueberfluß annehme, dieser Mangel oder Ueberfluß seye nun entstanden auf welche Art er wolle.

§. 14.

Von der Bewegung, Gleichgewicht, Ueberfluß und Mangel der Elektrizität.

In Ansehung der Elektrizität kann man die Körper eigentlich in zweyerley Klassen theilen, nemlich in solche, in denen sich dieser Stof frey und leicht, und wieder in andere, in denen er sich schwer und gehindert beweget. Einige scheinen diese Eigenschaft in einem größern, wieder andere in einem geringern Grad zu besitzen. Inzwischen äussert sich diese Materie nicht, und giebt auch keine Zeichen ihres Daseyns von sich, so lange sie in ihrer Ruhe bleibt und dieselbe nicht gestöret wird, oder so lange sie im Gleichgewicht ist.

Wird aber dieses Gleichgewicht gehoben, gestört, das ist, zu dem eigenen Theil elektrischer

Materie eines Körpers, mehr hinzugethan, oder von dem einem Körper eigenen Theil seiner elektrischen Flüssigkeit hinweggenommen, so zeigt sich das Daseyn der Elektrizität.

Schon oben im §. 9. ist gesagt worden, daß die Elektrizität eine Flüssigkeit sey, deren Theile sehr beweglich sind, schnell fortgehen, und sich bestreben das gestörte Gleichgewicht schnell wieder herzustellen. Nun haben alle Flüssigkeiten einen wesentlichen Einfluß auf alle Körper die von Ihnen umgeben sind. Folglich muß die in der Atmosphäre befindliche elektrische Flüssigkeit nach dem Gesetze aller Flüssigkeiten beständig bemüht seyn, sich allenthalben gleichmäßig zu verbreiten, nach dieser Gleichmäßigkeit immer zu streben, und wenn sie aufgehoben worden ist, hungerig alle ihre Kräfte aufzubieten, um solche wieder herzustellen. Dieses beständige Bestreben wirket einen ununterbrochenen Einfluß der atmosphärischen Elektrizität auf alle und jede Körper.

Der Körper so zu viel hat oder in dem sie angehäuft worden, hat ein Bestreben, sich dieses Ueberflusses zu entledigen, und dieses geschiehet, wenn er in die Annäherung eines andern leitenden Körpers kommt, dem er seinen Ueberfluß mittheilen kann, und dann ist er wieder in seinem Gleichgewicht oder Ruhe.

Der Körper so zu wenig hat, oder von dem ein Theil seiner eigenen Elektrizität hinweggenommen worden, sucht diesen seinen Mangel wieder zu ersetzen, wenn er in die Annäherung eines andern

Körpers kommt, von dem er das, was ihm zu seinem Theil Elektrizität fehlt, erhält.

Man kann also leicht begreifen, daß aus einem Körper, der Ueberfluß hat, der übrige elektrische flüssige Theil herausgehe, wenn er Gelegenheit hat, hingegen bey einem Körper der Mangel hat, eben so viel fehlende elektrische Materie hineingehe.

§. 15.

Wie das Gleichgewicht gehoben und die Elektrizität hervorgebracht wird.

Ein Körper wird nie aus seinem Gleichgewicht der Elektrizität gesetzt, es sey denn eine besondere Ursache vorhanden. So lange ein Körper in Ruhe liegt, wird er keine Zeichen von Elektrizität von sich geben: wird er aber gerieben oder erwärmt, oder durch Mittheilung oder Entziehung elektrisch voll oder leer gemacht, (wie eines Theils §. 13. Versuch 35.) so wird sein Gleichgewicht gestört. Die elektrische Flüssigkeit wird entweder auf ihn angehäuft oder herausgejagt, und er giebt Zeichen der Elektrizität von sich. (§. 3. Versuch 1 — 7.) Dieß geschiehet an allen Körpern, an festen oder flüssigen, wie oben §. 13. Versuch 36. erwiesen worden.

Fast alle aneinander geriebene Materien erhalten einige Elektrizität. Nur vertheilt sich dieselbe, wenn es Leiter sind, augenblicklich durch die ganze Substanz derselben, und wird daher sehr gering, da hingegen in den Nichtleitern, ein Theil den andern

dern isolirt, und der erregten Elektrizität nicht erlaubt, sich zu verbreiten.

37. Versuch.

Versuch mit einem Körper, dessen Gleichgewicht gestört worden.

Wird der Elektrophor (1. Th. S. 145.) mit der Fuchsruthe geschlagen, so kommt er dadurch aus seinem Gleichgewicht der Elektrizität, welches sich beweiset, daß, wenn man einen metallenen oder andern leitenden Körper darauf hält, ein Knistern wahrgenommen wird. (2. Vers.) Dieß ist das Zeichen einer in dem Harzkuchen vorgegangenen Veränderung. Das Knistern kommt von der erschütterten Luft her, die der schnellen Bewegung der übergehenden elektrischen Flüssigkeit eine Hinderniß ist. Dieses gestörte Gleichgewicht des Harzkuchens wird nur nach und nach wieder hergestellt, weil die auf diese Art elektrisch gemachte Fläche lange nachher noch ein Goldblatt anzieht.

§. 16.

Erklärung des vorigen Versuchs.

Die Ursache daß die geriebene Fläche so lange elektrisch bleibt, ist diese: weil die elektrische Flüssigkeit, durch die tiefer liegenden Bestandtheile derselben, nicht ungehindert durch kann, so wenig als durch die über der Fläche befindliche Luft. Das Goldblatt ist ebenfalls aus seinem Gleichgewicht gekommen da es angezogen wurde. Um dieses besser

zu beweisen, nehme man die Oberscheibe, die eben so wie das Goldblatt ein metallener Körper ist, setze sie auf die geriebene Harzfläche, und hebe sie mit den seidenen Schnüren, die so wie die Harzfläche ein Nichtleiter sind, in die Höhe, so wird diese Scheibe, die nunmehr aus ihrem Gleichgewicht ist, und solche, da sie an seidenen Schnüren hängt, nicht wieder erlangen kann, ein Goldblatt anziehen, das ihr nahe gebracht wird, weil das elektrische Fluidum in ihr, nicht mehr mit dem Goldblatt im Gleichgewicht ist, sondern sich durch das Anziehen und Abstossen des Goldblatts ins Gleichgewicht setzt, daher auch das Anziehen des Goldblattes verursachet.

§. 17.

Erregung der Elekrizität.

Alle elektrische Körper werden durch Reiben aus ihrem Gleichgewicht der Elektrizität gesetzt, und behalten eine Zeitlang diese Eigenschaft. In Leitern aber werden sie durch Reiben nicht aus ihrem Gleichgewicht gebracht, sie müßten denn auf elektrischen Körpern aufruhen. (1. Th. S. 118.) Sie haben aber die Eigenschaft daß das elektrische Fluidum in ihnen aus dem Gleichgewicht kommt, wenn sie den geriebenen elektrischen Körpern nur an einem Punkt nahe gebracht werden. Das elektrische Flüssige verbreitet sich demohngeacht augenblicklich durch ihre ganze Substanz, sie sind daher Leiter desselben.

§. 18.

§. 18.
Reiben ist das allgemeine Mittel Elektrizität zu erregen.

Schon vor Christi Geburt rieb man den Bernstein; (1. Th. S. 10.) Noch jetzt bedient sich der Naturkundiger blos des Reibens zur Erregung dieser Kraft, und man unterstützte nachher das Reiben, durch eine vorbereitete Wärme. Endlich hat man es versucht, schlechtweg durch Reiben zu elektrisiren. Das Reiben ist also das Hauptmittel dazu.

§. 19.
Ursache der Verschiedenheit der Elektrizität der Körper, durch Reiben an verschiedenen Körpern.

Wenn zwey Körper aneinander gerieben werden, so geschieht eine Aufwühlung in beider elektrischen Flüssigkeiten; die eine verläßt denjenigen Körper, dessen Oberfläche am wenigsten glatt ist, und sie hängt sich an denjenigen an, dessen Oberfläche die glätteste ist. Sind beyde Substanzen gute Leiter, so wechseln sie zwar auch, jedoch ohne ihr Gleichgewicht zu verlieren, und jede kehrt bald in ihren vorigen Platz, ohne elektrische Erscheinung wieder zurücke. Sind beyde geriebene Körper Nichtleiter, so wird der Körper mit der rauhesten Oberfläche, einen Theil seiner eigenthümlichen Elektrizität einbüßen, und der andere einen Ueber-

schuß erlangen, und man findet den ersten in negativen, den andern in positiven Umständen.

38. Versuch.

Erweiß durch Versuche.

Weise Seide, wird mit einer schwarzen gerieben, positiv; die, von so viel Aezfarben rauh gekochte schwarze Seide, negativ; Harz, so rauhe Theile hat, vom isolirten reibenden glättern Balge, negativ, der Balg positiv.

Was aber die Ursache der Verschiedenheit der Elektrizität rauher und glatter Körper gegeneinander ist, läßt sich nur durch die verschiedene Beschaffenheit ihrer Zwischenräumchen erklären, die durch die hervorgebrachten zitternden Schwingungen, in die sie durch Reiben versetzt worden, erweitert oder verengert werden. Werden sie erweitert, so kann die elektrische Materie mehrern Raum einnehmen, und ihre Spannkraft hat nachgelassen, sie befindet sich also nicht mehr im Gleichgewicht mit andern Körpern. Werden sie verengert, so wird das elektrische Flüssige mehr zusammengedrängt, es ist gleichsam gespannt und mit andern Körpern ebenfalls nicht mehr im Gleichgewicht, und stürzt sich in dieselbe, wenn sie ihm nahe gebracht werden.

§. 20.

Glas wird am stärksten durch Reiben elektrisch.

Von allen Körpern, die Festigkeit genug besitzen, um nachdrücklich gerieben zu werden, und deren

deren Theile sich unter dem Drucke des Reibens nicht zu sehr erweichen, oder verschieben lassen und nachgeben, sondern zusammenhängen, und Widerstand thun, giebt es wenige, die nicht elektrisirt würden, wenn man sie reibt. Am stärksten thut dieses das Glas, es zieht am weitesten und am längsten und stärksten, und weiter als Schwefel und Siegellak, und diese besser, als Wachs, Harz, Holz, und Knochen. Metalle und belebte Körper verachten das Reiben schon mehr, denn Haare, Knochen, Nerven, Horn und Seide, lassen sich durch das Reiben ganz gut elektrisiren.

§. 21.

Die meisten Körper lassen sich besser durch Reiben elektrisiren, wenn sie erwärmt sind.

Diejenigen Körper, die durch Wärme nicht erweicht werden, werden doch dadurch weit geschickter um durch Reiben elektrisch zu werden. Ein Glas, das man über Kohlen erwärmt, wird leichter durch Reiben elektrisch; Papier, wollene und leinene Zeuge und verschiedene andere Körper, die man so lange erwärmt, bis sie zu sengen anfangen, lassen sich um so leichter elektrisiren, und bleiben es auch länger, als wenn man sie ungewärmt gerieben hätte.

§. 22.

Das Reiben selbst verursacht Wärme, und diese eine stärkere Verbreitung der Elektrizität.

Ein starkes anhaltendes Reiben an einem Körper verursacht Hitze und bringt endlich Feuer hervor. Zwischen Wärme und Elektrizität herrscht also eine gewisse Analogie, und wenn man will, auch eines theils zwischen Elektrizität und Feuer. Inzwischen kann das Reiben auch Abstuffungsweise so beschaffen seyn, daß die dadurch erregte Wärme nicht sensibel ist. Bey dem Berühren des geriebenen elektrischen Körpers spüret man eben keine Wärme, es muß aber doch eine da seyn, da es eine Folge vom Reiben ist. Die Luft hat die Kraft Wasser aufzunehmen, sie kann damit saturirt seyn, wird sie wärmer, so braucht sie noch mehr zu ihrer Sättigung. Eben das findet man auch am Wasser, je heisser dasselbe, desto schneller und desto mehr Salz kann es verschlucken. Ist es beym elektrisiren eben so, so wird das Anziehen durch die Wärme, die durch das Reiben verschaft wird, vermehrt; und die Masse deren Anziehen dadurch am mehrsten zunimmt, entzieht den andern, deren Anziehung dadurch minder erhöhet ist, die elektrische Materie.

Der Gebrauch auch guter Elektrisirmaschinen, höret bey großer schwüler Sommerhitze wo nicht gar auf, doch ist die Elektrizität sehr geschwächt, weil

weil sie sich in die heisse Luft verbreitet, eben so als wenn die Luft feucht wäre.

Den Beweis, daß erhitzte Luft ein Leiter sey, werde ich an gehörigem Ort in dem Kapitel von Leitung der Elektrizität, erweisen.

39. Versuch.

Erweiß des obigen.

Verschiedene Versuche wobey eine Erwärmung gebraucht wird, zeigen den Einfluß, den die Wärme beym Elektrisiren hat, und machen daß, was im vorigen §. gesagt worden, wo nicht gewiß, doch wenigstens sehr wahrscheinlich. (§. 20.)

a) Wenn warmes Wasser in der Verstärkungsflasche ist, so erfolgt eine stärkere Erschütterung. Da die hier erfolgte größere Stärke des Schlags, von der vermehrtern Menge der elektrischen Materie abhieng, so folgt daraus, daß warmes Wasser mehr davon aufnimmt als kaltes, die Wärme muß also die Anziehung erhöhet, und die Zwischenräumchen erweitert haben.

b) Alle Nichtleiter werden durch starke Erhitzung Leiter, d. i. sie empfangen durch die starke Erhitzung mehr Kapazität diese Materie aufzunehmen, welches mit dem einerley ist, die Wärme erhöhet die Anziehung. Welches in dem vierten Kapitel durch Versuche erwiesen ist.

c) Der Weber'sche Luftelektrophor (1. Th. S. 130.) wird wie ein Hitzschirm an den warmen Ofen gestellt, oder im Sommer der Sonne ausgesetzt, wenn er wirken soll. (§. 20.) und

d) die von dem Herrn Legationsrath Lichtenberg angegebene Elektrisirmaschine (1. Th. S. 94.) so wie die von mir abgeänderte, in dem 1. Kap. (und auch 1. Th. S. 97.) beschriebene, erfordern meistens ein Kohlenfeuer, oder sonst etwas stark von sich hitzendes;

e) welches auch an meiner erfundenen Scheibenmaschine von Wollenzeug und Leinwand nöthig ist. (1. Th. S. 105. und meine Magie, S. 19.)

Die Erwärmung an den Instrumenten c) d) e) geschiehet nicht blos um die Feuchtigkeit zu vertreiben, sondern den erforderlichen Grad der Wärme zu verschaffen.

f) Der Turmalin, Schörl, Edelgesteine, Schwefel, Wachs und Chokolade, werden zum Theil durch Erwärmung, zum Theil durch starke Erhitzung oder Schmelzung elektrisirt. Wovon Versuche in der Folge vorkommen.

§. 23.

Das Reiben muß verschieden, nach Beschaffenheit der Witterung seyn.

Nicht immer ist das stärkste Reiben das beste, es erhitzt und schwächt die Elektrizität vor der Zeit. Bey guter Witterung kann man schwaches Reiben,

und bey ungünstiger Witterung längeres Reiben, mit Recht empfehlen, besonders wenn man den elektrischen Körper vorher erwärmt hat. Indessen ersetzt doch diejenige Wärme, so langes Reiben im Glase hervorbringt, niemals die Feuerwärme; vom Reiben warm gewordenes Glas versagt meistens. Könnte das Reiben geschehen, ohne daß es endlich Wärme nach sich zöge, so würde die Elektrizität vortreflich, denn es lehrt mich die Erfahrung daß sie am stärksten wirkt, wenn ein schwaches Reiben darzu hinreicht, und vielleicht ist dieses die Ursache, daß die Elektrisirung besser in frischer trockener und kühler Witterung, als in warmer gedeyht. Sie scheint in kalter Stube im Winter völlig verschwunden zu seyn, nicht weil es kalt ist, denn die Kälte ist ihr Element, sondern weil die innere und äussere Seite des Glases, Reibzeug und alles an der Maschine von dem wärmern Athem beschlägt, oder der kalte Athem und die jederzeit wärmere Stubenluft, eben diesem kalten Nebel an der Maschine ausbreitet. Denn man darf nur das Reibzeug und das Glas erwärmen, so zeiget sich alles wieder. Kurz, es scheint große, trockene Kälte, und große trockene Hitze eben das zu seyn, was in der Bewegungslehre Trägheit (Widerstand) und Kraft ist; die eine wirkt in die andere so lange, bis ihr beyderseitiges Gleichgewicht aufgehoben wird, bis sich beyde einander zernichten, oder die stärkste die Oberhand gewinnt. Vielleicht ist hier in unserm Exempel, die trockne Kälte, Trägheit; und trockne Hitze, Kraft; und die gegenseitige Wirkung in einander

ander Elektrizität; positive oder negative. *) In dem Kapitel wo ich von der Elektrizität des Turmalins, ꝛc. reden werde, werden hieher dienende Beweise vorkommen.

§. 24.
Die Art des Reibens selbst, welche Elektrizität hervorbringt, ist oft verschieden.

Jede Art Bewegung in der Natur, ist Reiben und erregt Elektrizität, welches theils schon aus dem bisher gesagten erweislich ist, theils aus dem jetzt folgenden Versuche noch mehr ersehen werden kann. Denn jedes schlagen, fallen, stoßen, brechen, ꝛc. eines Körpers erregt Elektrizität: Nur ist die Art derselben oft sehr mislich anzugeben, wovon ich in der Folge in einem eigenen Kapitel reden werde.

§. 25.
Erregte Elektrizität durch Schmelzen.

Durch das Schmelzen und wieder Abkühlen verschiedener elektrischer Körper, als des Schwefels, Wachses, Harzes, Siegellaks, Chokolade, ꝛc. kommen Zeichen der Elektrizität hervor, wovon in der Folge im Kapitel vom Reiben ein mehreres vorkommt.

*) Halle, Magie, 3. Th. S. 20.

40. Versuch.

Geschmolzenes Harz ist elektrisch.

Man schmelze eine harzigte Materie, und wenn sie etwas erkühlt, giesse man sie aus, so werden sich daran Spuren der Elektrizität zeigen, die sich öfters etliche Monate lang erhalten kann, wenn man das geschmolzene vor der äussersten Luft bewahret, und in weisses Papier, Flanell oder dergleichen einwickelt.

41. Versuch.

Geschmolzener Schwefel ist elektrisch.

a) Wird Schwefel in einem irdenen Gefäß geschmolzen, auf einem Leiter abgekühlt, und dann aus dem Gefäß genommen, so wird er stark elektrisch befunden.

b) Wird er in einem gläsernen Gefäß geschmolzen, und abgekühlt, zeigt er — E, und das Glas + E, besonders, wenn die Abkühlung auf Leitern geschehen, oder das Glas mit Metall belegt gewesen ist.

c) Geschmolzener Schwefel in metallene Gefäße gegossen, zeigt abgekühlt keine Elektrizität, nimmt man ihn aber heraus, so hat er + E, das Metall — E, die Elektrizität hört auf, so bald man ihn wieder ins Gefäß setzt.

42. Versuch.

Geschmolzene Chokolade wird elektrisch.

Von der Mühle kommende Chokolade, in einem eisernen Löffel zerlassen und in zinnernen Pfannen abgekühlt, wird stark elektrisch, behält auch, wenn man sie herausnimmt, diese Eigenschaft eine Zeitlang, verlieret sie aber bald wenn sie oft durch die Hände gehet. Sie wird von neuem elektrisirt, wenn man sie wiederum auf diese Art zerläßt, und in zinnernen Pfannen abkühlet, und wenn sie nach einigen Wiederholungen diese Eigenschaft verliert, welches geschiehet, wenn die Masse sehr trocken wird, so daß sie im Löffel zu Pulver zerfället, so kann man ihr dieselbe durch etwas Baumöl wieder geben, das man beym Zerlassen hinzuthut, und mit der Chokolade wohl umrühret.

§. 26.

Erklärung des 40, 41, und 42 Versuchs.

Beym Erkalten erhitzter und geschmolzener bituminöser Körper, ziehen sich die Theile in einen engern Raum zusammen, sie ziehen sich dahero von dem Platz hinweg, den sie beym hineingiessen eingenommen, und reiben sich also darüber hin; denn ein geschmolzener Körper kann nie ohne Reiben erhärten oder vom Gefäße getrennt werden, auch geschieht hier das Reiben unter sehr vortheilhaften Umständen, nemlich bey genauer Berührung und höchster Trockenheit.

43. Ver-

43. Versuch.

Abich's auffallender elektrischer Versuch mit geschmolzenem Salz.

Abich wollte zu Schöningen Steinsalz nach der Kunst machen. Er schmelzte gemeines Kochsalz, ließ es erkalten und erreichte seine Absicht. Weil er aber vor dem Erkalten die Hitze desselben nicht verfliegen lassen wollte, so goß er das geschmolzene Salz noch glühend, in eine gesättigte schon warm gemachte Sole, in der Absicht, diese dadurch zu koaguliren. Doch es entstand in dem Augenblick der Mischung ein Blitz mit einem so heftigen Knalle, daß er glaubte, das Haus falle über ihm zusammen. Er verbrannte sich dadurch die Beine. Diese Nachricht giebt Langsdorffs Sammlung zur Salzwerkskunde. Wenn die Sache ihre Richtigkeit hat, und nicht von einer Gewitterwolke herrührt, so ist das Phänomen elektrisch, und werth, sonderlich mit Salpeter widerhohlt zu werden.

§. 27.

Erregte Elektrizität durch Schlagen und Stoßen.

44. Versuch.

Zerschlagener, zerstossener, auch zerbissener Zucker, Alaun und Salze, werden elektrisch leuchtend,

a) Wenn man trockenen Zucker im Finstern zerschlägt, so leuchtet er, welches auch Alaun und andere Salze thun.

b) Das elektrische Licht wird noch stärker, wenn man zwey Stücke trockenen Zuckers im Finstern aneinander reibt, so daß man dadurch so gar einen Leiter laden kann.

c) Wird trockener Zucker im Finstern in einem Mörser gestoßen, so erscheinet der Mörser voller Feuerfunken.

d) Es scheinen feurige Funken aus dem Munde zu fliegen, wenn man im Finstern Zukerkand isset und mit den Zähnen zerknirschet. Es siehet aus, als ob man einen Feuerbrand abkratzte.

Die nahrhafte Chokolade ist ein elektrischer Elektrophor, (42. Vers.) mit dem elektrischen Zuker vermischt, folglich geschickt das Blut zu elektrisiren, das ist, zu nähren und zu reitzen.

45. Versuch.

Aneinander geschlagene Quarze, geben ein elektrisches Licht.

a) Wenn man zwey Stücke Quarz im Dunkeln gegeneinander stößt oder gleichsam reibt, so entsteht daran ein sehr lebhaftes Licht, welches bey gestossenem oder geriebenem Zuker nicht so helle ist; und dieses Licht entspringt aus den sich absondernden Theilen, die sehr zart sind. Dieses beweiset jedesmal ein empfindliches Elektrometer, auf welches man den Staub des Quarzes oder des Zukers fallen läßt, denn die auseinander fahrenden Fäden

desselben

desselben zeigen am Quarze eine negative, am Zuker hingegen eine positive Elektrizität.

b) Eben so geben zwey, aneinander geriebene oder gestreifte, gemeine Feuersteine ein starkes Licht von sich.

c) Man mag den Quarz mit Holz oder mit Kupfer, Messing, Eisen, Elfenbein und Knochen streifend schlagen, so richtet sich das Licht nach der Härte des reibenden Körpers, so wie bey dem Zuker. Nothwendig müssen die Körper zu diesem Versuche rauh seyn; glatte Flächen vermindern das Reiben und den Nachdruck; aber das streifende Schlagen ist ein schnelles Reiben mit Heftigkeit, und bringt das Licht auch an glatten Oberflächen hervor.

46. Versuch.

Feuerschlagen ist Elektrisiren.

Der Stahl ist entzündbar, er enthält viel Phlogiston, und seine zarte Feilung entflammt an einem brennenden Lichte, oder durch die elektrischen Funken. Indem man nun Stahl und Stein aneinander schlägt, sonderlich wenn beyde schlagende Schärfen dünne und schneidend sind, so spaltet der viel härtere Feuerstein einige Fäserchen vom Stahle ab, diese entzünden sich, und schmelzen durch die vom Schlage hervorgebrachte Elektrizität zu Kügelchen, eben so wie man eine stählerne Klaviersaite durch den schlagenden Funken der Elektrizität flüssig macht, denn das Vergrösserungsglas entdeckt

beyderley Kügelchen, wenn sie gleich im Feueranschlagen viel kleiner sind.

Auf diese Art elektrisiren alle Nichtelektriker unwissend, die Licht durch Feuerstein anzünden wollen. Das europäische Feuer wird meistens allgemein durch diese Elektrizität auf allen Feuerstätten angemacht. Alle Nationen der Welt führen mit Hülfe des durch dieses Elektrisiren erzeugten Feuers, Krieg miteinander, da Stahl und Feuerstein das Pulver der Feuergewehre durch Elektrizität entzünden. Es sind daher unsere Infanteristen zu der Zeit die stärksten Elektrisirer.

Diese kleinen Versuche könnten zeigen, daß es nicht nothwendig ist, idioelektrische Körper mit einem Leiter zu reiben, um sie zu elektrisiren, denn der Quarz, Zuker und Flintensteine sind Leiter; und man darf nur den ersten besten Körper dazu nehmen, wofern das Reiben stark genug und anhaltend ist. Den elektrischen Geruch verspürt man ebenfalls bey dem Feuerschlagen, wie beym Quarze, und das Knistern des Funkens ist im Kleinen, wie bey der elektrischen Ausladung.

§. 28.

Erregte Elektrizität durch Schneiden und Feilen.

27. Versuch.

Kork wird durch Schneiden und Feilen elektrisch.

a) Canton bemerkte daß ein Stück Kork elektrisch wird, wenn man es mit einem Federmesser zerschneidet.

b) Es

b) Es wird aber am Feuer stark gedörrt und dann gefeillt, noch elektrischer, und es zieht mit negativer Kraft leichte Kügelchen an sich.

§. 29.

Erregte Elektrizität durch Reiben an ausgetrockneten und erwärmten leitenden Körpern.

48. Versuch.

Wohlausgetrocknetes Holz, Papier, Pappe ꝛc. wird durch Reiben elektrisch.

a) Man bedient sich mit dem besten Erfolg dünner trockener Holzspäne, hölzerner ausgetrockneter Scheiben, und dünner Brettchen dazu, aus welchen alle Feuchtigkeit durch Wärme herausgetrieben, und zuweilen durch einen Ueberzug von Lak oder Firniß vor dem Eindringen neuer Feuchtigkeit, geschützt worden. Man reibt sie mit Pelzwerken verschiedener Art.

b) Die Herren Ingenhouß, Weber, und Pikel in Würzburg, haben eigene Maschinen auf diese Art gemacht und beschrieben. *)

*) Ingenhouß, vermischte Schriften, S. 181. f. Gehler, physikal. Wörterbuch, 1. Th. S. 799. Webers, Beschreibung des positiv. Luftelektroph. 8. Augsb. 1782. S. 108. f. Exper. physico-med. de electricitate, 8. Wirceburg. 1788.

c) Pater Ammersin hat sich statt der gläsernen Kugeln und Zylinder, der Walzen und Kugeln von Eichen, Nußbaum, Linden und Büchenholz bedient, die er am Feuer stark ausgetrocknet. Er hat einen besondern Traktat darüber geschrieben. *)

d) Gewärmtes Papier giebt sogar knisternde Funken von sich, und im Dunkeln sind die Stralen einige Zolle lang. (16. Vers. S. 28.)

e) Erwärmte Pappe, kann man mit Thierfellen oder Holz reiben.

f) Gewärmte und hernach geriebene Servietten, Leinwand- Seiden- und Wollenzeuge geben ebenfalls Licht und Funken. (17. Vers. S. 29.)

g) Ein etwas breites Seiden- Leinen- oder Wollenband, wohl gewärmt und mit Katzenpelz von beyden Seiten gerieben, giebt hellschlagende Funken. (15. Vers. S. 28.)

§. 30.

Erregte Elektrizität durch Luft und Wind.

49. Ver-

*) Ammersin, brevis rel. de electricitate propria lignorum. 12. Lucernae, 1754.

Die deutsche Uebersetzung davon ist als ein Anhang befindlich in Jallabert's, Versuche über die Elektrizität, 8. Basel, 1771.

49. Versuch.

Siegellak, Glas und dergleichen Körper, durch die Bewegung der Luft zu elektrisiren.

a) Siegellak, Glas, Agtsteine, Turmalins, und dergleichen, werden elektrisch, wenn man mit zween Blasebälgen warme Luft darauf bläset.

b) Ein Trinkglas wird elektrisch, wenn man mit einem Blasebalg darein bläset. Man nimmt dazu ein sehr dünnes Trink- oder Kelchglas, hält es unten an seinen Fuß, und lässet mit einem doppelten Blasebalg stark und oft in dasselbe hineinblasen. Hält man dieses Glas in eben dem Augenblick an einige kleine Goldblättchen oder an ein sehr feines und sehr leichtes Goldpulver; so wird man sehen, daß die Gewalt, mit welcher die Luft das Glas berühret und getroffen hat, eben die Wirkung hervorbringt, als wenn es leicht gerieben worden wäre, und es erhält leicht so viel elektrische Kraft, daß es wechselsweise die kleinen Stäubgen von leichtem Pulver oder die Goldblättgen, die man ihm vorhält, anziehen und wegstoßen kann, so wie es eine Glasröhre macht, die man ein wenig gerieben hat. (5 Vers. S. 21.)

c) Auch kann eine Glasscheibe elektrisch werden, wenn man mit einem Blasebalg darauf bläset, welches auf gewisse Art eine Reibung ist. Ein Stück Glasscheibe, oder anderes Glas ,zieht für sich keine leichte Körper an sich, wenn man

man aber eine Minute lang, mit einem Handblasebalge darauf bläset, so wird es elektrisch, das Glas mag kalt, oder gewärmt gewesen seyn, mit dem Unterschiede, daß das Erwärmen den Grad der Elektrizität vermehrt; denn so lange die Glasscheibe kalt ist, drückt die Luft die Feuertheilchen an die Zwischenräume des Glases feste an. So bald ich aber dieses Glas erwärme, so verdünne und entferne ich die Luft, diesen Wächter davon, die elektrische Materie wird frey, strömt aus, weil sie mit verdünnt worden, und da die ausgedehnte Luft nach und nach wieder zum Glase zurückkehrt, so giebt das Glas kein elektrisches Zeichen von sich, da beyde Ströme sich einander nicht zusammendrücken, oder verdichten, und zurücke wirken. Ist das Glas aber warm, und ich blase es einige Minuten an; so verdichtet meine verdichtete Luft, den verdünnten elektrischen Strom, und da dieser gegen die Luft zurücke wirkt, so wird dieses wechselsweise Stoßen, und Zurückstoßen, oder dieses Merkmal von Elektrizität einige Zeitlang unterhalten, bis beyde in ihr altes Gleichgewicht übergegangen sind, und Stillstand machen.

d) Schon die blose Bewegung der Luft, und noch mehr des Windes, verursacht unter den Blättern und Zweigen ein elektrisches Reiben, und wenn man bey günstiger Witterung, Harzbäume gelinde reibt, ob sie gleich grünen, so ziehen sie Zwirnsfäden an sich, welche man

ihnen

ihnen schwebend vorhält. Da dieses Reiben beständig durch die Anziehungskräfte der festen und flüssigen Theile gegeneinander, und die Luft unterhalten wird; so erregt die Natur die Elektrizität in den Pflanzen in eins fort, und die beständige Ausdünstung der Pflanzen, macht eine unsichtbare Dunstwolke um sie, die der Luft ihre Elektrizität abgiebt und von ihr wieder welche bekommt, und in die Waldungen herabsenkt. Selbst elektrische Körper werden schon durch die blose Wärme, oder durch den Blasebalg, (a) oder durch das Reiben elektrisirt, und Wärme, und Wind, und Reiben treffen die Pflanzen beständig. Man lege Bernstein, den Turmalin, oder Glasröhren, lange in die Sonne, so werden sie von selbst elektrisch. Man bringe einen Elektrophor an den ersten Leiter, so wird der erstere so gut elektrisirt, als ob er selbst gerieben wäre; und er behält wie eine Glasscheibe durch die Mittheilung lange Zeit diese Kraft, wenn sie gleich berührt wird. Folglich behalten die von der Atmosphäre der Erde elektrisirten Pflanzen, ihre Elektrizität, sonderlich die Harzbäume, lange Zeit.

Alle Reibungen in der Natur machen Elektrizität. Die Luft scheint vorzüglich eine Quelle derselben zu seyn. Es ist sehr wahrscheinlich daß das tägliche Drehen unserer Erdkugel, durch das Reiben an der Atmosphäre, Elektrizität hervorbringe. Wer kann mit Gründen das Gegentheil erweisen,

ob nicht die Luft an trocknen Pflanzen wie an den Wasserstralen des Springbrunnens und dem Strome des fliessenden Wassers, durch ihr Reiben Elektrizität erzeuge?

§. 31.

Erregte Elektrizität durch fallen.

50. Versuch.

Einige Beweise darüber.

a) Wenn man ein Loth Kolophoniumpulver, von einem Brettgen auf eine isolirte glatte Metallplatte fallen lässet, nimmt diese Platte einen sehr merklichen Grad von Elektrizität an, die sich an einem empfindlichen Elektrometer leicht wahrnehmen lässet.

b) Feilspäne von Stahl, wenn man sie von einer Glasplatte oder einem sehr trockenem Papier, auf die obenerwähnte Metallplatte fallen lässet, machen diese negativ elektrisch.

c) Im Gegentheil elektrisiren Späne von Erz, diese Platte positiv.

d) Eben so sonderbar ist es, daß Amalgama von Zinn und Quecksilber, wenn es aus einem Glase auf eine Metallplatte fällt, diese negativ macht, da man doch aus einem andern Versuche ersiehet, daß

e) reines Quecksilber, wenn man es aus dem Glase auf die Platte gießt, die Platte positiv macht.

f) Wenn

f) Wenn man Quecksilber oder Bleyschrot über Glastafeln schüttet, so werden diese elektrisch, im Verhältniß der specifischen Schwere des Körpers, welchen man darüber weglaufen lässet. Sie werden es aber um so eher, wenn sie vorher erwärmt sind. Davon ich die Ursache im 49. Vers. c. angegeben.

51. Versuch.

Erregte Elektrizität durch Fallen des Quecksilbers in einer Glasröhre.

Cavallo bemerkte zufälliger Weise, daß in einer hermetisch versiegelten Röhre mit Quecksilber, in der die Luft stark verdünnet war, die äussere Seite stark elektrisirt war, wenn er das Quecksilber darinnen schüttelte. Die Elektrizität derselben war aber nicht immer gleich stark, stand auch nicht im Verhältniß mit der Bewegung des Quecksilbers. Da er aber gerne die Eigenschaften solcher Röhren bestimmen wollte, verfertigte er verschiedene, und beobachtete ihre Elektrizität mit zweyen Korkelektrometern. Eine derselben ist Tab. III. fig. 1. vorgestellt. Ihre Länge ist 31 Zoll, und ihr Durchmesser wenig über 1/2 Zoll. Es befinden sich ohngefehr 3/4 Unzen Quecksilber darinnen. Um die Luft heraus zu treiben, wird sie an dem einem Ende zugeblasen, indem das Quecksilber am andern Ende kochet.

Ehe diese Röhre gebraucht wird, erwärmt man sie ein wenig und wischet sie rein ab; dann wird sie

fast

fast horizontal gehalten, und ein Ende um das andere allmählich erhoben, daß das Quecksilber immer von einem zum andern laufen kann. Dadurch wird ihre äussere Seite sogleich elektrisirt, aber mit dieser merkwürdigen Eigenschaft, daß das Ende an welchem das Quecksilber eben stehet, positiv, der ganze übrige Theil der Röhre aber negativ ist. Wenn man dieses positive Ende ein wenig erhebt, daß das Quecksilber an das andere herab rinnet, so wird sogleich das erstere Ende negativ, und das andere positiv. Das positive Ende hat allezeit eine stärkere Elektrizität, als das negative. Ist ein Ende der Röhre, z. B. A. positiv, d. i. befindet sich das Quecksilber in A, und nimmt man diese Elektrizität nicht durch Berührung mit dem Finger hinweg, erhebt aber dies Ende A, daß das Quecksilber nach B. läuft: so wird A. in einem sehr geringen Grad negativ elektrisiret. Bringt man A. wieder in eine niedrige Stelle, so wird es zum zweitenmale positiv; nimmt man diese positive Elektrizität nicht hinweg, und erhöhet das Ende A. wiederum, so zeigt es sich in einem geringen Grade positiv: wenn man aber, indem es positiv ist, seine Elektrizität hinweg nimmt, und es hernach erhebt, so wird es in einem hohen Grade negativ.

Wenn man etwan zwey Zolle an jedem Ende der Röhre, mit Stanniol belegt, wie die Figur zeigt, so macht diese Belegung die Elektrizität beyder Enden merklicher, so daß sie bisweilen auf einen dagegen gehaltenen Leiter Funken schlagen.

Man

Man wird bey Verfertigung solcher Röhren (die in verschiedenen Längen von 9 bis 31 Zoll gemacht werden können) bemerken, daß einige davon sehr gute Wirkung thun, da indessen andere, auch wenn sie sehr heiß gemacht werden, kaum irgend einige Elektrizität erhalten. Vielleicht kommt es auf die Dicke des Glases an, da Glasröhren die 1/20 Zoll stark waren, bessere Dienste thaten, als stärkere oder dünnere.

§. 32.

Erregte Elektrizität durch Bewegung.

52. Versuch.

Das Gehen und jede Bewegung des Menschen elektrisirt ihn.

a) Ein Mensch der sich durch Herumgehen, entweder in freyer Luft oder auf seinem Zimmer, eine Bewegung macht, wird elektrisch, wenn er sich sogleich auf einen isolirten Körper stellet, und in demselben Augenblick seine Hand an ein empfindliches Elektrometer hält, oder noch besser auf einen Kondensator leget, so werden sich die Kugeln losreissen und einige Linien von einander entfernen; oder,

b) wenn ein isolirter Mensch nach einer Beugung sich schnell in die Höhe hebt, geschieht es ebenfalls;

c) Auch die blose Bewegung der Respiration ist hinlänglich um eine ganz schwache Elektrizität zu erregen;

d) weil man auch alsdann wirkliche Zeichen derselben erhalten wird, wenn man in der vollkommensten Ruhe, die ein lebender haben kann, isolirt steht, und einige Zeit die Hand an einen Harzelektrophor hält.

Zu diesen Versuchen der Bewegung, wenn sie gelingen sollen, ist nothwendig, daß die Kleider einige Zeit, durch die natürliche Wärme der Person, erwärmt werden, weil man nicht das geringste Zeichen der Elektrizität verspührt, wenn man ein kaltes Kleid anziehet; oder ohne alle Kleidung sie vornimmt, auch nicht wenn der Leib durch Schweiß befeuchtet ist. Aus diesem Grund giebt es bey verschiedenen Personen niemals ein Zeichen der Elektrizität. Es ist dieses eine Beobachtung von dem Herrn Saussüre. *) Er bediente sich hierzu eines Elektrometers, das des Herrn Cavallo seinem ähnlich ist, das ich im Kapitel von Elektrometern, beschrieben habe.

§. 33.

Erregte Elektrizität durch Aufbrausen und Ausdünstung.

53. Ver-

*) Landriani, Abhandlung vom Nutzen der Blitzableiter. 8. Wien, 1786. S. 238.

53. Versuch.

Einige Versuche darüber.

Man weiß mit Gewißheit, daß Aufbrausen und Ausdünstung Elektrizität erzeuge. *)

a) Kirwan that Eisenfeile in ein isolirtes Gefäß, schüttete Vitriolöl darauf, und das Elektrometer zeigte — E.

b) De Machy, fand feuchten Zwirn elektrisirt, so bald er anfieng auszudünsten.

c) Isolirt man ein Feuerbecken mit glühenden Kohlen, und spritzt Wasser darauf, bringt aber vorher das Becken in Verbindung mit einem Elektrometer, so zeigt dieses — E, ein Zeichen, daß der aufsteigende Dampf + E habe. Noch merklicher zeigt die entstandene Elektrizität der Kondensator. Die Erklärung hierüber findet man in der Folge, im Kap. Von Leitung der Elektrizität.

§. 34.

Erregte Elektrizität durch Brechen.

54 Versuch.

Entzweygebrochenes Siegellak ist elektrisch.

Man zerbreche eine Stange Siegellak in zwey Stücken; so werden die beyden Enden auf dem

Bruche,

*) Erxlebens, Naturlehre, 4te Aufl. S. 429. 465.
Gehler's physikal. Wörterbuch, 1. Th. S. 731.
Halle, Magie, 4. Th. S. 104.
Rammacher, Mechanismus der künstl. Elektriz. S. 29.

Bruche, die sich vorher berührten, entgegengesetzte Elektrizitäten zeigen; das eine wird positiv, das andere negativ elektrisirt seyn. *) Herr Lichtenberg sagt in Erxlebens Naturlehre, S. 436. daß er immer gefunden, daß das eine Ende stark — E, das andere schwach — E, oder fast keine Elektrizität zeigt, welches wohl daher rühren mag, daß die Stange durch auswickeln aus dem Papier und anfassen mit der Hand — E. hatte, welches durch das Zerbrechen nicht ganz zerstört werden konnte.

§. 35.

Anmerkung zu den Versuchen vom §. 24. bis hieher.

a) Nach den bisher vorgetragenen Versuchen, läßt sich beynahe mit Gewißheit schließen, daß alle Reibungen in der Natur Elektrizität erregen, sie scheinen auch noch so sonderbar. Z. E. das Schmieden des eisernen Hammers auf dem Ambos von einerley Metall, der Wagenräder an ihrer Achse, der Blutkügelchen an den Wänden der Pulsader, kurz, jede mechanische Bewegung der Körper.

b) Wenn man Wasser oder Weingeist auf glühendes Eisen gießt, so zeiget der Kondensator bisweilen Elektrizität, bisweilen nicht; aber immer stärkere, wenn das Eisen nicht mehr glüht.

c) Durch

*) Adams, Versuch über die Elektrizität, 8. Leipz. 1785. S. 22.

c) Durch die Explosion des Schießpulvers entsteht eine starke — E.

d) Ein gleiches bey kleinen Portionen der Auflösung von Eisen und Kreide mit Vitriolsäure.

So große Aufmerksamkeit und Genauigkeit manche der bisher vorgetragenen Versuche erfordern, so sind sie doch eher zu bewerkstelligen, als verschiedene deswegen unglaubliche elektrische Versuche des Herrn von Eckartshausen, der durch bloses Ansehen einen Menschen elekrisirte, oder erklärte sich dieses Herr von Eckartshausen nur so, und der Mensch wurde durch seine Atmosphäre, elektrisirt, da er sich auch auf eine sonderbare Art elektrisch machte, die aber doch glaubwürdiger ist. Wie untersuchte er aber die Elektrizität des Menschen, den er durch seinen Blick elektrisirte? Vermuthlich gehörte dazu ein noch weit empfindlicheres Instrument als der Kondensator ist, welches Herr v. E. doch bekannt machen sollte. Vielleicht geschiehet dieses durch einen Harmonieforscher, so wie der Kondensator ein Elektrizitätsforscher ist. Ich habe freilich von einem dergleichen Instrumente noch nichts gehört, ich stelle mir aber vor, daß auch zu den geheimen Wissenschaften der Magischen Geheimnisse etwas den Sinnen begreifliches da seyn muß, das unserm groben sinnlichen Körper Beweise giebt, da er sich doch nicht in ein ganz geistiges Wesen auflösen und versetzen kann, so lang er auf unserer Erde existirt. Wie könnte sonst ein so ganz von den magischen Geheimnissen durchgeisterter Mensch wissen, wenn er sich nach seiner Meynung mit ei-

ner Person in Harmonie gesetzt hat, ob diese Person auch in geistiger Harmonie mit ihm steht? Ob diese Person auch die geistige Empfindung von dem begeisterten Magus hat, die er gegen sie zu fühlen glaubt? Ich rede hier nur in so fern davon, als bey den angeblichen magischelektrischen Versuchen des Hr. v. E. gefragt werden könnte. Die Versuche selbst sind in dessen nach seiner eigenen Beschreibung *) folgende:

55. Versuch.

Die Art wie der Herr von Eckartshausen sich ohne Maschine zu elektrisiren pflegt, um magisch elektrische Versuche zu machen. Eine Portativ-Elektrizität.

Er beschreibt dieses so: Er wusch sich vor dem Versuche den ganzen Körper mit frischem Wasser, räucherte sich mit weissem Weihrauche, nahm frische Wäsche, (die vermuthlich auch geräuchert war,) zog seidene mit gezupfter Seide dicht ausgefüllte Fußsoken, seidene Strümpfe, Beinkleider und Weste an, streckte einige Zeit beyde Hände mit ausgedehnten Fingern in die Luft, und so sogen die Nägel und Haare ausser dem Athem mehr Elektrizität in ihm. Die ganze Bekleidung isolirte ihn, und nun konnte seine Pluselektrizität auf alle Minuselektrische Körper mit Uebergewicht wirken. Er rieb

*) Karl von Eckartshausen, Aufschlüsse zur Magie, 1. Th. 8. München, 1788. S. 188. f.

rieb seine Hände mit dem nachher beschriebenen magisch elektrischen Wasser, und setzte mit den Fingerspitzen kleine Körper in Bewegung. Hängende Nadeln bewegten sich von selbst, wenn er sie nur starr ansahe. (Wenn er sich anderst hierinn nicht geirrt hat.) In diesem Experiment, sagt er, liege der erste Grund zum thierischen Magnetismus.

56. Versuch.

Beschreibung einiger magischelektrischen Versuche des Herrn von Eckartshausen, im Zustand seiner Elektrisirung.

a) Er konnte, sagt er, auch Menschen in einer ziemlichen Entfernung, blos durch den Anblick elektrisiren; aber mit stärkerer Wirkung wenn er in der Sonne und die Person im Schatten stund. (Ob die Person isolirt oder unisolirt elektrisch wurde, steht nicht dabey.)

b) Ein noch bewundernswürdigeres Experiment machte er, wenn er sich mit einer Person in Harmonie setzte, wo er unter zwanzig bis dreysig Stücken Geldes, dasjenige mit dem Blick errathen konnte, das die Person in seiner Abwesenheit angerührt, wobey er eine gewisse Fühlung im Auge hatte, die er bey andern Stücken nicht empfand. (Metalle sind sonst schnelle Leiter, sollte hier die magische Elektrizität so weit gehen? oder war jedes Stück Geld besonders isolirt? und war es die Person auch oder nicht? und wie konn-

te sie im letzten Fall eine durch bloses Ansehen erhaltene Elektrizität, auf nicht isolirtes Geld fortpflanzen, das dem ob schon äusserst sensiblen Magus noch eine gewisse Fühlung im Auge machte? Daß hier nichts isolirt war, läßt sich schließen, weil er bey dem nachfolgenden Versuch, wo die Person isolirt war, es anzeigt.)

c) Welcher Naturforscher erklärt mir, wie es zugeht, daß durch die Leitung einer Kette, mit der er mit einer isolirten Person in einer Entfernung von zwey oder drey Zimmern, verbunden war, in seinem elektrischen Zustand, den Geruch der Blume fühlte, an der die isolirte Person roch. Pflanzte sich hier der Geruch durch die durch ihn mitelektrisirte Kette, durch die elektrische Materie fort? und muste der Geruch erst durch Nase, Körper, in die Hand gehen, die die Kette hielt? denn ausserdem hätte er ja die Blume riechen müssen, wenn sie die Person blos in der Hand gehabt hätte, so aber empfand er ihn erst, wenn sie daran gerochen. Fürwahr ein gewiß äusserst feiner Geruch, den ich nicht weiß ob sich jedermann wünschen wird, weil die Nase zu oft auch mit feinen Uebelgerüchen angefüllt werden könnte, wozu ihre Gefühlwärzchen im gewöhnlichen Zustand zu stumpf sind.

57. Versuch.

Beschreibung des magisch elektrischen Wassers des Herrn von Eckartshausen, zum 55ten Versuch.

Wenn man Phosphorus zerfließen läßt und ihn mit Schafsfette, Quecksilber und Zink vermischt, so giebt die Mischung an und für sich ein elektrisches Amalgama ab. Legt man aber diese Massa in ein Glas Wasser, und läßt es einige Tage überstehen, so hat man das magisch elektrische Wasser des Herrn von Eckartshausen, dessen Kräfte ich denjenigen zu untersuchen überlassen will, die diese magisch elektrischen Versuche nachmachen wollen. Wird ein Schwämmchen in dieses Wasser getaucht, so kann man auf der Maschine mit dem Auslader einen ausserordentlich großen Funken aus diesem Schwämmchen herausziehen.

58. Versuch.

Eine Verstärkung seiner Portativ-Elektrizität. (55. Vers.)

Man verfertige kleine Schächtelchen von Blech, und gieße sie mit Schwefel ein, elektrisire sie, wickle sie alsdann in Seide ein, und stecke diese Schächtelchen zu sich; nur muß ein kleines Goldschnürchen, oder ein Drath, den man am Körper hat, mit diesen Schächtelchen verbunden werden. Am besten ist es, wenn der Rock von innen mit verschiedenen kleinen Taschen versehen ist, die mit

Seide gefüttert sind. Will man die elektrische Kraft verstärken, so kommunicire man die Goldschnur mit einem oder mehrern Schächtelchen, und man wird elektrischer. Diese Zubereitung ist auch nothwendig zum Magnetismus, oder zur Harmonie. (Dieser Versuch gehört mit zu des Hr. v. E. unbegreiflichen Wirkungen der Elektrizität für jeden Physiker, der keine verdorbene Grundsätze hat, oder sein Körper müßte eben so sensibel seyn, als vorhin die Nase, um den Geruch der so entfernten Blume zu empfinden, und das Auge, um ein angerührtes Stück Geld zu fühlen.)

Er sagt ferner: Ist man einmal im Stande, eine gleiche Zirkulation des elektrischen und magnetischen Stromes in fremden Körpern hervorzubringen, so ist man nahe an sehr großen und unbegreiflichen Experimenten.

Im harmonischen Zustande sind die Wirkungen des Menschen auf den Menschen über alle Erwartung. Man kann sich in dem Zustand gleicher Gefühle, gleicher Eindrücke, gleicher Stimmungen, gleicher Gedanken versetzen. (Wenn Hr. v. E. hierzu keine Schwedenburge antrift, wird es hart halten.)

Er beschreibt nun einige harmonische Experimente, die auf gewisse Art Modifikationen des bisher gesagten sind.

59. Ver-

59. Versuch.

Des Herrn von Eckartshausen, Experimente des elektrisch harmonischen Zustandes.

a) Man setzt sich in den Zustand der Harmonie, mit einem harmonischen Gegenstande. Diese Person schreibe willkührlich auf Papier einige Worte mit einem elektrischen Liquor, und behalte das Papier. Man isolire die Person, setze sich mit ihr in Verhältniß, lege in einem andern Zimmer, auf einen isolirten Tisch, ein weisses, durch in obigen Liquor getunktes Papier, verbinde es mit der Schrift der erstgenannten Person. Nun elektrisirt man, so verlöscht die ganze Schrift auf dem beschriebenen Papier, und es wird ein Buchstabe nach dem andern auf dem andern Papier im Nebenzimmer sichtbar.

b) Hr. v. E. läßt willkührlich eine mit ihm in Harmonie gesetzte Person einige Worte denken; er elektrisirt sie auf dem Isolatorio durch einen Blick: (Hier wird also doch auf dem Isolatorio durch das Ansehen elektrisirt. 56. Vers. b.). Legt seine Hand in die ihrige, und heftet sein Auge auf das ihrige. Die Person wiederholt in Gedanken leise ihre gedachte Worte, und er sagt ihr jedes derselben.

c) Einer Person die im Vorzimmer mit ihm in harmonischer Verbindung ist, und einen Brief schreibt, sagt er den ganzen Inhalt

 ihres

ihres Briefs, ob er schon im Nebenzimmer oder wohl gar in einem Hause gegenüber ist.

d) Wenn eine in Harmonie gesetzte Person etwas mit dem elektrischen Liquor schreibt, das geschriebene wo immerhin versperrt, wozu er metallene Kästen oder Dosen für die besten hält, so will er mittelst der Elektrizität die geschriebenen Worte ausserhalb der verschlossenen Büchse im elektrischen Strome sichtbar zeigen.

e) Man soll die mit ihm in Harmonie gesetzte Person an einem Theil des Körpers berühren, wo man will, so will er es im Nebenzimmer anzeigen. Auch die harmonische Person wird ebenfalls denjenigen Theil, durch gleiches Gefühl anzeigen können, an welchem ihn jemand berührt hat.

Wenn diese Versuche das Siegel einer genau untersuchten physischen Bestättigung hätten, so daß Charletanerie und Taschenspielerposse davon entfernt wäre, auch nicht mehr Einbildung als Thatsache dabey herrschte, so enthielten sie die größten Wunder, wozu die Elektrizität führen könnte, da sich aber dieses nicht denken läßt, so ist es zu verwundern, daß ein vernünftiger Mann, dergleichen augenscheinliche Ungereimtheiten als richtige Wahrheiten der Welt vorlegen mag. Der Grund davon den Hr. v. E. angiebt, ist der Satz: gleiche elektrische Körper wirken nicht ineinander; einer muß daher positiv, der andere negativ seyn, um, die elektrische Epoche über, nur Eins zu werden.

Er hält die Elektrizität für die erste Modifikation des magnetischen Fluidums, und für die zweite des Lichts. Die Seele des elektrischen Wesens, seye das magnetische Fluidum und die Elektrizität nur die gröbere Hülle. Er will dieses dadurch beweisen, daß die magnetische Kraft das Glas durchdringt, und die elektrische nicht. Wie vieles liesse sich auf diese Art für und wider eine Sache sagen, und wer dazu gestimmt ist, wickelt das wahre in geheime theosophische Säze ein, die jedem andern das eigentliche mehr verbergen helfen, welches, wann es lauter und rein vorgetragen würde, an und für sich verständlich, brauchbar und nüzlich wäre, ohne diese Geheimnißhülle nöthig gehabt zu haben.

Viertes Kapitel.

Von elektrischen Körpern und Leitern.

§. 36.

Eintheilung der Körper in Nichtleiter, Leiter und Halbleiter. Nebst einer Tabelle der leztern.

Eigentlich sind alle Körper elektrisch, (§. 11.) es ist nur der Unterschied unter ihnen, daß diejenigen Körper, in denen die Elektrizität leicht hervorzubringen ist, sie nicht fortleitet, (60. V.) und in denjenigen, die sie gut leiten, ist sie schwer hervorzubringen. (61. V.) Man benennte daher die er-

stern Nichtleiter, (an sich elektrische, ursprünglich elektrische, idioelektrische Körper,) und die andern Leiter, (anelektrische, simperielektrische, nicht elektrische Körper.) In diese beyde Klassen zerfallen alle bekannte Körper. Es ist aber kein Körper ganz vollkommen unelektrisch, und keiner ganz vollkommen elektrisch. Die Grenzen der Nichtleiter und Leiter laufen so in einander, daß es viele Körper giebt, die durch Reiben merklich elektrisirt werden, und dennoch ganz gute Leiter sind, so daß es ungewiß ist, zu welcher Klasse sie gehören; diese heißen daher Halbleiter, wie z. B.

Troknes nicht gedörrtes Holz.
Trokne Marmorplatten.
Trokne und reine Alabasterplatten.
Achat.
Chalcedon.
Elfenbein.
Schildpatt.
Mit Leinöl imbibirtes oder überkalktes Holz.
Troknes Leder.
Pergament.
Papier.
Nicht zu trokne und nicht zu freye Luft, rc.

Einen merkwürdigen Gebrauch solcher Körper findet man an den Kondensator.

60. Versuch.

Beweis, daß ein Körper, in dem die Elektrizität leicht hervorzubringen ist, sie nicht fortleitet.

a) Ein solcher ist vorzüglich das Glas. Man hänge eine trokne Glasstange an seidene Schnüre, oder stelle sie auf Glas, und bringe einen geriebenen elektrischen Körper dagegen, so wird sich an dem Glasstabe kein Anziehen und Zurükstossen zeigen; weil die Elektrizität nicht durch das Glas hindurchgehen kann. Man sehe auch den 72. Vers.

b) Hätte man dieses Vermögen gewisser Körper, dem Durchgange der Elektrizität durch ihre Substanz und Zwischenräume zu widerstehn, nicht entdekt, so würden die wichtigsten und sonderbarsten Wirkungen der Elektrizität unbekannt geblieben seyn.

61. Versuch.

Beweis daß ein Körper, in dem die Elektrizität schwer hervorzubringen, sie gut fortleitet.

a) Man lege einen metallenen Zylinder auf seidene Schnüre, oder setze ihn auf Glas, und bringe einen geriebenen elektrischen Körper gegen ihn, so werden alle Theile des metallenen Zylinders leichte Körper eben so stark anziehen und zurükstossen, als der geriebene elektrische Körper selbst.

b) Man

b) Man sieht daraus, daß man isolirten leitenden Substanzen, die elektrische Kraft, durch geriebene elektrische Körper mittheilen kann, und daß sie alsdenn leichte Körperchen, eben so, wie die elektrischen selbst, anziehen und zurükstossen. Nur findet sich hierbey der Unterschied, daß ein Leiter, dem man die Elektrizität mitgetheilt hat, wenn er von einem andern mit der Erde verbundenen Leiter berührt wird, diese Elektrizität auf einmal ganz abgiebt, da hingegen ein elektrischer Körper unter eben den Umständen seine Elektrizität nur zum Theil verliert.

§. 37.

Von den Eigenschaften elektrischer Körper.

a) Zu einen elektrischen Körper gehört, daß er die erregte Elektrizität nicht selbst fortführe, oder durch seine eigene Substanz verbreite, sondern sie auf seiner Oberfläche behalte, das heist, daß er nicht leitend sey, sonst würde die in ihm hervorgebrachte Elektrizität nichts helfen.

b) Einen ganz vollkommen elektrischen Körper, der der Elektrizität gar keinen Durchgang durch seine Substanz verstattet, hat man aber nicht. Das Glas ist nach den Erfahrungen der beste Körper dazu vor andern. Man hat zwar diesen Satz durch Versuche bestreiten wollen; aber man hat dabey oft die Wirkungen

gen der Ladung mit den Wirkungen der Mittheilung oder des Durchdringens verwechselt. Da inzwischen erhitztes Glas unstreitig ein Leiter ist, so kann man doch sagen, daß es keinen Körper gebe, welcher stets und unter allen Umständen ein vollkommener Nichtleiter wäre. Auch giebt es Glassorten, die an und für sich sehr leitend sind, oft ist das härteste und beste Glas ein Leiter, und oft wird es erst wenn es einige Zeit gebraucht worden, ein Nichtleiter.

c) Die elektrischen Körper verstatten der Elektrizität den Durchgang, durch ihre Substanz und die Verbreitung über ihre Fläche nur mit Schwierigkeit. Sie behalten daher die Elektrizität, die durch Reiben ihrer Oberfläche erregt worden ist, eine lange Zeit, wenn sie sie nicht einer feuchten und daher leitenden Luft mittheilen, und geben sie nur an denjenigen Orten von sich, wo sie mit Nichtelektrischen Körpern oder Leitern in Berührung kommen, die sie daher durch Mittheilung elektrisiren, wenn sie auf elektrischen Körpern ruhen. Sie selbst aber können nur schwer durch Mittheilung elektrisirt werden, so wie Leiter, doch geht es noch an. Es fällt also der angenommene Unterschied zwischen einem ursprünglich elektrischen und nicht ursprünglich elektrischen, oder zwischen idioelektrischen und simperielektrischen Körpern, weg.

Von der Eigenschaft elektrischer Körper wird mehr vorkommen, in dem Kapitel: Von der Erweckung der Elektrizität durch Reiben.

60. Versuch.

Versuch mit einem nichtleitenden und leitenden Körper.

a) Wenn an dem Ende der geriebenen Glasröhre des 5. Versuchs, ein metallener Faden, und an diesem eine metallene Kugel hängt; so zeigen sich an dieser Kugel die nemlichen Wirkungen, wie an der Glasröhre, d. i. sie zieht leichte Körper an, und stößt sie wieder zurücke, sie giebt Funken von sich 2c. Wird aber statt eines metallenen Fadens ein Seidenfaden gebraucht; so giebt die Kugel kein Zeichen der Elektrizität von sich, obgleich die Röhre gehöriger Massen gerieben wird.

b) In dem einen Falle geht die elektrische Kraft durch den metallenen Faden bis in die Kugel; im andern Falle läßt der Seidenfaden dieselbe nicht durch.

§. 38.

Tabelle der vorzüglichsten Nichtleiter, die von den vollkommensten ihren Anfang nimmt.

a) Angestellte Versuche erweisen, daß verschiedene Körper die unter die Nichtleiter gehören, der elektrischen Kraft den Durchgang mehr

oder

oder weniger gestatten, da es also schwer zu entscheiden ist, welche Körper unter die elektrischen zu rechnen, so will ich nur derjenigen gedenken, die man am ersten als elektrische Körper annehmen kann.

b) Der Unterschied unter elektrischen Körpern in Ansehung der Wirkung ist dieser: daß der elektrische Stof in einigen mehr oder weniger, geschwinder oder langsamer hervorgebracht werden kann. Man wählt daher gewöhnlich diejenige zu seinen Versuchen, aus welchen er am leichtesten hervorzubringen ist, die die wenigste Feuchtigkeit anziehen, und die wenigste Hitze gebrauchen, sie wieder brauchbar zu machen, wenn sie Feuchtigkeit angezogen haben sollten; dergleichen sind das Glas, Harz, Bernstein, Siegellak, Schwefel, Porzellan, Wachstaffent, Seide 2c 2c.

c) Die Tabelle nichtleitender Körper ist folgende:

Glas, alle Verglasungen, selbst die metallischen und mit Glas überzogene Körper.

Alle Edelsteine, am besten die ganz hellen und die durchsichtigsten.

Alle Harze und resinöse Mischungen. *)

Bernstein.

Schwefel.

Im

*) Hierunter werden alle feste, ölichte Körper aus dem Pflanzenreich verstanden, welche sich entzünden, aber im Wasser nicht auflösen lassen. Einige davon werden uneigentlich Gummi genannt.

Im Ofen gedörrtes, oder sonst sehr trocknes Holz.
Alle Erdharze. Erdharzigte, Bituminöse Körper.
Wachs.
Seide.
Fischbein.
Baumwolle.
Alle trockne Thiertheile und thierische Substanzen, als Federn, Wolle, Haare, Pelzwerk, ꝛc. ꝛc.
Papier.
Weißer Zuker.
Luft, trokne.
Oele.
Metallische und halbmetallische Kalke.
Asche von verbrannten Thier- und Pflanzentheilen.
Rost der Metalle.
Ganz trokne Pflanzen, und vegetabilische Substanzen. (73. Vers.)
Harte Steine, am besten die härtesten.
Hartgefrornes Eis in einer Kälte von 13 Grad unter 0 nach Fahrenheit, oder — 20° nach Reaumur.

Achard hat aus Eis, welches 13 Grad unter 0 Fahrenheit, hatte, eine Kugel verfertiget, welche gerieben, die nemliche Wirkung that, wie eine Glaskugel. (76. Vers.)

d) Verschiedene der hier angezeigten Körper, werden auch unter die Halbleiter gerechnet, sie

sie werden aber zu Nichtleitern, unter den Umständen die §. 44. angegeben sind.

§. 39.

Tabelle der vorzüglichsten Leiter, die von den vollkommensten ihren Anfang nimmt.

a) Das was §. 38. von den Nichtleitern gesagt worden, kann man auch von den Leitern sagen, die das Vermögen zu leiten, in mehr oder weniger stärkern Grad besitzen. Man hat daher ebenfalls zu seinem Gebrauch diejenigen gewählt, an denen man die beste Kraft zu leiten am stärksten beobachtete.

b) Sie folgen hier in der Ordnung.

Alle Metalle nach folgender Ordnung:

Gold.
Silber.
Kupfer.
Messing.
Eisen.
Zinn.
Quecksilber.
Bley.
Halbmetalle.
Erze, worunter diejenigen die besten sind, in welchen das metallische den grösten Theil ausmacht, und die der Natur der Metalle selbst am nächsten kommen.
Kohlen von Thieren und Pflanzen.

Flüssige Theile von Thieren, und Pflanzen. (73. Vers.)

Alle flüssige Materien, Luft und Oele ausgenommen.

Wasser ist ein guter Leiter; daher alle Körper leiten, wenn sie naß sind, auch ist der Erdboden wenn er feucht ist, ein guter Leiter.

Rauch und Dämpfe brennender Körper.

Gemeines Eis, das heißt, nur von einer Kälte welche noch nicht — 13° nach Fahrenheit, oder — 20° nach Reaumür erreicht.

Schnee.

Die meisten Körper welche viel Salz, besonders metallisches in sich enthalten.

Steine und steinartige Substanzen die nicht sehr hart sind.

Dünste des heissen Wassers.

Ein luftleerer Raum der mit der Luftpumpe gemacht wird.

Auch die Erdkugel pflanzet die Elektrizität sehr leicht fort.

c) Endlich sind alle Körper mehr oder weniger vollkommene Leiter, nachdem sie eine grössere oder kleinere Menge von den angeführten leitenden Materien in sich enthalten.

§. 40.

Von den Eigenschaften eines Leiters.

a) Ein vollkommener Leiter würde derjenige seyn, der der Elektrizität beym Durchgange durch seine Substanz gar keinen Widerstand entgegen setzte. Dergleichen giebt es nun wohl schwerlich; auch die besten Leiter haben etwas von der Natur der Nichtleiter, so wie die besten elektrischen Körper in einigem Grade leitend sind. Ein schlechter Leiter stößt an die Grenze der elektrischen Körper.

b) Die Leiter nehmen die Elektrizität leicht an, und behalten sie, wenn sie isolirt sind, in sich, daher sind sie sehr brauchbar zur Mittheilung und Anhäufung der Elektrizität. Man pflegt mit jeder Elektrisirmaschine einen isolirten Leiter zu verbinden, der der erste Leiter, Hauptleiter der Maschine, genannt wird, in welchem sich die erregte Elektrizität anhäufen kann. Ein weiteres wird in der Folge in einem eigenen Kapitel, so ganz von den Eigenschaften des Leiters handelt, vorkommen.

c) So geschwind ein Leiter Elektrizität annimmt, wenn er einen geriebenen elektrischen Körper berührt, so geschwind verliert er sie wieder, wenn er von einem leitenden Körper berührt wird.

d) Ein mit dem elektrischen Körper verbundener isolirter Leiter, giebt bey der Berührung mit einem andern Leiter alle elektrische Erschei-

nungen, und verliert seine Elektrizität ganz, wenn dieser mit mehrern, vorzüglich mit der Erde in Verbindung steht, und weniger, wenn er mit isolirten andern Leitern in Verbindung steht.

e) Berührt man einen isolirten elektrischen Leiter mit ursprünglich elektrischen Körpern, so erfolgen keine elektrische Erscheinungen.

f) Der Erfinder hievon ist Gray, der zuerst den menschlichen Körper, in der Folge aber metallene Stangen in seidenen Schnüren hängend, als Hauptleiter gebrauchte.

§. 41.

Elektrische Körper können zu Leitern werden.

Viele und vielleicht alle §. 38. angeführte Körper werden Leiter, wenn man sie erhitzt, z. B. glühendes Glas, (63. V.) geschmolzenes Harz, (64. V.) sehr erhitztes Oel, (65. V.) heiße Luft, (66. V.) sehr erhitztes gedörrtes Holz, (67. V.) u. s. w. Alle aber durch die Feuchtigkeit, entweder des Wetters, der Luft, durch die Ausdünstung des menschlichen Körpers, oder sonsten durch Nässe. (68. V.) Man kann überhaupt sagen, daß es keinen Körper giebt, der ein vollkommener Nichtleiter wäre. Die Luft selbst ist feucht ein Leiter, trocken ein Nichtleiter, und erhitzt wieder ein Leiter der Elektrizität. So ist ein Luftleeres Glas ebenfalls ein Leiter der Elektrizität, welches man aus sehr vielen Versuchen im Kap. von der Wirkung der Elektrizität im luftleeren Raum, sehen wird.

63. Ver-

63. Versuch.

Beweis daß das Glas ein Leiter wird, wenn man es sehr erhitzet.

a) Man nehme eine kleine Glasröhre, die etwan 1/20 Zoll im Durchmesser hat, und ohngefehr einen Schuh lang ist, verschließe sie an dem einen Ende, und stecke einen Drath hinein, der sich durch ihre ganze Länge erstreckt. Von diesem Drathe lasse man zwey bis drey Zoll aus dem ofnen Ende der Röhre hervorragen, und befestige ihn darinnen mit einem Korkstöpfel. Um das verschlossene Ende der Röhre lege man einen andern Drath, der von dem Drathe in der Röhre blos durch das dazwischen befindliche Glas geschieden ist. Nach dieser Veranstaltung verfahre man so, als ob man einen Schlag durch beyde Dräthe (nemlich den in der Glasröhre befindlichen, und den von aussen um dieselbe befestigten) wollte gehen lassen, d. h. man verbinde den einen mit der äussern Seite einer geladenen Flasche, und berühre den andern mit dem Knopfe derselben, so wird man finden, daß sich die Flasche nicht entladen kann, ohne die Röhre zu zerbrechen; weil die Verbindung beider Seiten der Flasche durch das Ende der Glasröhre, welches sich zwischen den beyden Dräthen befindet, unterbrochen wird. Nun aber mache man das Ende der Röhre, um welches

der Drath befestiget ist, im Feuer glühend, und verfahre wie zuvor, so wird der Schlag sehr leicht von Drath zu Drath übergehen, und durch das Glas dringen, welches durch das Glühen ein Leiter geworden ist.

b) Je stärker man eine Glaskugel der Elektrisirmaschine, durch eine heisse Kohlenpfanne erhitzt, desto weniger Elektrizität bringt das Reiben an der Kugel hervor, und eine dicke Glasröhre kann zum Auslader der Flasche dienen.

64. Versuch.

Die leitende Kraft erhitzter harzigter Substanzen zu erweisen.

a) Man beuge eine Glasröhre in Form eines Bogens C. E. F. D., Tab. III. fig. 2. und binde eine seidene Schnur daran G. C. D., an welcher man sie halten kann, wenn sie ans Feuer gebracht werden soll. Man fülle den mittlern Theil der Röhre mit Harz, Siegellak, u. s. w. Alsdann stecke man zween Dräthe A. E., B. F. durch ihre Enden, so daß sie das Harz, u. dgl. berühren, oder auch wohl ein wenig hineingehen. Hierauf lasse man jemand die Röhre über ein starkes Feuer halten, so daß das Harz darinnen schmelze; zugleich verbinde man den Drath A. oder B. mit dem äussern End einer geladenen Flasche, und berühre den andern

Drath

Drath mit dem Knopfe derselben, als ob man einen Schlag durch das Harz gehen lassen wollte; so wird man bemerken, daß, so lang das Harz kalt ist, kein Schlag durch dasselbe dringen kann; daß es hingegen beym Schmelzen ein Leiter wird, und wenn es gänzlich geschmolzen ist, den Schlag mit völliger Freyheit durchläßt.

b) So hört geschmolzenes Pech auf elektrisch zu seyn, und hilft bey der Flasche ausladen und den Strom ableiten. Eben das gilt von heißem Wachs, Siegellak, Bernstein, Terpentin und Schwefel, welche alle durch Erhitzung zu Ableitern werden.

65. Versuch.

Erweiß daß erhiztes Oel ein Leiter sey.

Wenn man in eine der vorigen ähnliche Röhre, Oel thut, die Dräthe von beiden Seiten bis zur Berührung des Oels bringt, und übrigens so wie mit dem Harz verfährt, so wird, so lange das Oel kalt bleibt, die Elektrizität nicht durchgehen, wird aber das Oel erhitzt, so leitet es dieselbe sehr gut, und die Flasche entladet sich dadurch.

66. Versuch.

Beweiß daß erhizte Luft ein Leiter sey.

Man elektrisire ein Elektrometer mit zwey Korkkügelchen, bringe sodann ein glühendes Eisen in gehörige Entfernung davon, so werden dieselbe bald

ihre Elektrizität verlieren, welche durch nichts anders, als durch die anliegende von dem Eisen erhitzte Luft kann abgeleitet worden seyn. Denn wenn man den Versuch mit dem nemlichen Eisen, wenn es kalt geworden ist, wiederholet, d. h dasselbe wiederum in eben die vorige Entfernung von dem elektrisirten Elektrometer oder ersten Leiter bringet, so wird die Elektrizität nicht mehr wie vorher, abgeleitet.

67. Versuch.

Sehr erhitztes gedörrtes Holz ist ein Leiter.

Nur die starke Hitze macht hier das dürre Holz zum Leiter, denn kalt ist gut gedörrtes Holz ein Nichtleiter. Holz an und für sich ist ein Leiter, wenigstens ein Halbleiter, als Kohle ist es wieder ein Leiter, und als Asche ein Nichtleiter.

68. Versuch.

Feuchtigkeit und Nässe macht einen Nichtleiter zum Leiter.

Man blase nur Luft in ein Glasrohr, oder hauche ein Glas an, so wird es ein Leiter. Es wird es aber noch mehr und ganz wenn man etwas flüssiges, als Wasser oder Speichel durchbläset. Wenn dieses heimlich geschiehet, so kann man die Elektrizität durch dasselbe auf verschiedene Versuche leiten, wenn man sein eines Ende an den elektrisirten Leiter hält, und mit der Sache unbekannt,

kannten Personen, den Erweis machen, als ob das Glas ein Leiter seye.

§. 42.

Der stärkste Leiter, ist demohngeachtet ein elektrischer Körper.

So wie Glas und andere Nichtleitende Körper durch Reiben elektrisch werden, so wird es auch Metall, nur muß es auf Nichtleitern befestiget seyn. (§. 44.)

69. Versuch.

Metalle durch Reiben elektrisch zu machen.

Dergleichen Versuche sind in dem 1. Th. S. 118 — 125. beschrieben, und daselbst nachzusehen. Worunter man zugleich eine von mir erfundene Zylinder- und Scheibenmaschine von Metall, beschrieben finden wird.

§. 43.

Die Leiter verstatten der Elektrizität den Durchgang durch ihre Substanz und die Verbreitung über ihre Fläche.

Es gehört dieses mit zu den Eigenschaften des Leiters und ist das Gegentheil von der Eigenschaft der Nichtleiter §. 37.

70. Versuch.

Beweis, daß die Metalle die elektrische Materie durch ihre Substanz leiten.

a) Man nehme einen Drath von beliebigem Metalle und bedecke einen Theil desselben mit irgend einer elektrischen Substanz, als Harz, Siegellak, u. s. w. Hierauf lasse man den Schlag einer geladenen Flasche durch denselben gehen, so wird er denselben mit der elektrischen Belegung eben so wohl, als ohne dieselbe, leiten. Dieß beweiset, daß die elektrische Materie durch die Substanz der Metalle, und nicht nur über ihre Oberfläche gehe.

b) Auch giebt ein durch den luftleeren Raum fortgesetzter Drath einen überzeugenden Beweiß von der Wahrheit dieser Beobachtung.

71. Versuch.

Die elektrische Materie gehet frey durch die Zwischenräume der unelektrischen Körper oder Leiter.

Man nehme ein Stückchen Metall, oder eine lebendige Pflanze, oder ein Thier, und lasse es den ersten Leiter berühren. Wenn man alsdenn die Maschine drehet, so wird man nicht im Stande seyn, aus dem Leiter einen Funken zu ziehen; dieses zeigt deutlich, daß die elektrische Materie, den ersten Leiter verlassen, und sich durch den Körper, den man mit ihm in Verbindung gebracht, verloh-

ren hat. Das Gegentheil ist nachstehender Versuch von elektrischen Körpern.

72. Versuch.

Die elektrische Materie kann die elektrischen Körper oder die Nichtleiter, nicht durchdringen.

Man nehme einige von den Körpern die §. 38. angezeigt sind, mache sie von aller Feuchtigkeit rein, und verbinde sie mit dem ersten Leiter. Wenn man alsdann die Maschine dreht, so wird man sehen, daß man eben so große und starke Funken aus dem ersten Leiter ziehen kann, als ob nichts mit dem ersten Leiter in Verbindung wäre; dieses könnte nicht geschehen, wenn die Elektrizität einigermassen durch Nichtleiter gehen könnte.

§. 44.

Durch das Erhitzen werden theils Leiter zu elektrischen Körpern.

a) So wie Nichtleiter durch das erhitzen zu Leitern werden, (§. 41.) so giebt es leitende Körper die durch das erhitzen elektrische Körper werden, und dieses um so viel mehr, je mehr sie erhitzt werden. Wie z. E. Wollenzeug, Leinwand, (15. V.) Papier, Pappe, (16. V.) Holz, (48. V.) Leder, Pergament, Horn, Bein, Haare, ausgedörrte Flechsen, Federn ꝛc. Die meisten dieser Körper stehen zwar schon in

der

der Tabelle der Nichtleiter, sie gehören aber erst dahin, wenn die in ihnen steckende Feuchtigkeit, durch das Erwärmen herausgejagt worden, sie verbleiben auch nur so lange in diesem Zustande, bis sie wieder Feuchtigkeit aus der Luft an sich gezogen haben. Der erforderliche Grad der Hitze ist auch nicht bey allen Körpern gleich, sondern richtet sich nach der Beschaffenheit derselben.

b) Im Metall und Mineralreich verhält es sich eben so. Durch die größte Hitze verkalkte Metalle, werden elektrische Körper, da sie vorher leitende waren. Die Bestandtheile des Glases und Porzellains haben durch das Feuer eine starke Veränderung erlitten, und sind daher elektrische Körper worden. Edelsteine die von der Natur in einen glasartigen Zustand versetzt worden sind, sind es ebenfalls. Schwefel ist gleichfalls ein Körper, der durch die Hitze aus seinem vorigen Zustand gesetzt und dadurch zu einem elektrischen Körper gemacht worden.

c) Die vornehmsten Veränderungen, welche bey Verstärkung der Hitze in einem Körper vorgehen, bestehen in der Vergrösserung der Zwischenräume, und in Verstärkung der Geschwindigkeit, derer, im Körper enthaltenen, und auf ihn wirkenden Feuertheilchen. Der letztere Umstand, oder die beschleunigte Feuergeschwindigkeit trägt zur Veränderung der elektrischen Eigenschaften nichts bey; folglich

besteht

besteht der Hauptunterschied zwischen Leitern und Nichtleitern blos in der Größe der Zwischenräume, zwischen den Bestandtheilen der Körper. (§. 45.) Körper, die für die Hitze sehr empfänglich sind, leiten auch die Elektrizität gut fort. Körper, die den jedesmaligen Grad der Wärme schwer annehmen, und lange behalten, nehmen auch die Elektrizität schwer an, um sie eben so schwer zu verlieren.

§. 45.

Unterschied zwischen einen elektrischen und leitenden Körper.

a) Was die eigentliche Ursache des Unterschieds zwischen Leitern und Nichtleitern sey, weiß man zwar nicht gewiß; es ist aber sehr wahrscheinlich, daß alles auf einer Verwandtschaft der Stoffe gegen das elektrische Fluidum, oder gegen die mehrern elektrischen Materien, beruhe. Ehedem hielt man blos Metalle und Wasser für leitend, und erklärte bey andern Körpern ihre leitende Eigenschaft aus der Feuchtigkeit oder den metallischen Theilen, die sie bey sich führten. Pristley, der die Kohlen sehr leitend fand, vermuthete, *) das Phlogiston sey die Ursache des Leitens, weil Metalle und Kohlen Nichtleiter werden, wenn man

*) Exp. and. obs. on diff. Kinds of air. Vol. II. Sect. 14.

man ihnen dasselbe entzieht. Nur im Wasser, das doch auch leitet, schien kein Phlogiston zu seyn. Sollte man aus den neuern Versuchen folgern dürfen, daß das Wasser brennbares enthalte, so würde diese Schwierigkeit wegfallen. Herr de Lüc *) unterscheidet das elektrische Fluidum von der blos schweren elektrischen Materie. Das fortleitende Fluidum durchdringt alle Körper ohne Unterschied, aber die elektrische Materie verhält sich nicht auf gleiche Art bey allen Körpern. Sie strebt nach den leitenden auf eine große Entfernung, hängt sich aber nicht an sie an, sondern bewegt sich frey um sie herum, und wird durch ihr fortleitendes Fluidum fortgerissen. Sie strebt hingegen nach den Nichtleitenden nur auf eine sehr geringe Entfernung; kömmt sie aber hier zur Berührung, so hängt sie sich an, und kann durch ihr fortleitendes Fluidum nicht fortgerissen werden. Diese Voraussetzung ist etwas gekünstelt, aber ihr Urheber weiß sehr sinnreiche Erklärungen daraus herzuleiten. **)

b) So bald ein Körper tüchtig gemacht wird, durch das Reiben elektrisch zu werden, so verliert derselbe die Eigenschaft, eine von einem andern geriebenen Körper hervorgebrachte Elektri-

*) Ideen über die Meteorologie, 1. Th. 8. Berlin, 1787. S. 192. §. 278.

**) Gehler, phys. Wörterb. 2. Th. 876.

Elektrizität weiter fortzuleiten. An diesem wesentlichem Punkte erkennt man, welcher Körper leichter oder ursprünglich elektrisch ist. Man weiß aus der Erfahrung, daß ein Körper bey einerley Grad seiner Wärme, nicht zugleich beyde Eigenschaften haben kann, und wo eine Eigenschaft vollständig ist, (denn man hat ja auch Halbleiter,) da kann die andere nicht zugleich vollständig gegenwärtig seyn.

c) Nach den §. 41. und den Versuchen 63—67. verwandelt die Wärme Nichtleiter in Leiter, und nach den §. 44. wirkt sie gegentheils auf Leiter und macht sie zu Nichtleitern, ohne den Körpern etwas von ihrer übrigen Natur zu benehmen, und so wird heut ein Körper zu einem Leiter, da er doch Morgen ein Nichtleiter seyn wird. Wie scheint nun die Wärme diese Umschaffung zu bewirken? In dem §. 44. b. habe ich schon einige Erläuterung darüber gegeben, die dahin zielt, daß, je heißer ein Körper wird, desto lokrer wird er auch, es erweitern sich seine Bestandtheile, und diese Dehnung strekt ihr Volumen von allen Seiten aus. So wird z. B. ein glühendes Eisen größer als es kalt war. Nothwendig müssen sich bey dem Ausdehnen der gesammten Masse, vorher ihre Schweißlöcher oder Fasern erweitern, d. i. die Hitze verschiebet die Stoffe aus ihren alten Räumen, und es scheint die Wärme und die Glühung Platz

zur

zur Herberge zu verlangen. Nothwendig erweitern sich also die Zwischenräume eines solchen erhitzten Körpers mehr, und des blos erwärmten weniger.

d) Je mehr Masse der Körper hat, desto langsamer wird er heiß, und nachher wieder kalt. Nach Achard's Begriffe widersteht ein ursprünglich elektrischer Körper der elektrischen Flüssigkeit, und zwar, wegen seiner engen Zwischenräume, (1. Th. S. 150.) und die Kälte macht die Schweißlöcher an allen Körpern enger, vermöge des Zusammenziehens, oder der vergrösserten Anziebungskraft der Theile unter sich, so wie Wärme diese schwächt und unelastisch macht. Wenn daher ein Körper zu große Poros hat, um ursprünglich elektrisch zu seyn, so kann er es durch Kälte werden, und so kann ein elektrischer Körper, so bald die Wärme seine Zwischenräume besser öffnet, zum Leiter werden, wie in den Versuchen 63 bis 67 erwiesen worden.

e) Man kann beynahe einen Grundsatz angeben, nach welchem sich zum voraus bestimmen läßt, welche Körper elektrisch und welche Leiter sind, und in welchem Grad sie es ohngefehr seyn mögen. Z. B. je mehr ein Körper Feuchtigkeit hat, ein desto besserer Leiter ist er, es schränkt sich dieses aber meistens auf das Thier- und Pflanzenreich ein. Animalische und Vegetabilische Körper sind Leiter, so lange sie Feuchtigkeit in sich haben, (73. Vers.) wird aber dieselbe

dieselbe durch die Austroknung und Hitze daraus verjagt, so werden sie elektrische Körper, wie ich schon verschiedene angezeigt habe.

73. Versuch.

Die leitende Kraft verschiedener Theile vegetabilischer Substanzen.

a) Das Wasser ist nach dem Metall einer der besten Leiter, und dieses macht nebst der Luft den größten Theil von der Substanz der Pflanzen aus, die übrigen sind Oel, Salz und Erde.

b) Man wäge eine Pflanze; so wird sie durch das Austroknen an der Sonne, fast ihr ganzes Gewichte verlieren. Nach dem Mittelmaaße zu rechnen, so enthält jede Pflanze fünf Theile Wasser, und drey Theile an festen Bestandtheilen.

c) Man gebe eine fette, saftige Pflanze zweyen Personen bey der Leidner Flasche in die Hände, so werden beyde eine starke Erschütterung empfinden. Man mache den Versuch mit dem Hauslauche, der indianischen Feige, mit der Aloe, dem Boretsch, (borago officin.) dem Lactuksallate, Spinate, Sauerampfer, den Tulipanen, Kayserkronen, Narcissen, Lilien; diese und dergleichen sind die stärksten Leiter. Schwächer leiten die Getreidearten, die Grasarten, das Taschenkraut; noch schwächer der Rosenstrauch, der Pflaumen — Apfel —

Birn — Pfirsich — Aprikosenbaum, der wilde Obstbaum. Alle junge und frische Pflanzen leiten besser, als wenn sie schon zu welken anfangen, und die Staudengewächse besser, als die Sträucher, diese besser als junge kleine Bäume, diese besser, als große Bäume. Eben so leiten die saftigen Obstarten, und andre Früchte; wie auch die mittlere Riebe der Blätter besser, als die andern Theile. In allen Versuchen ist aber das Wasser, die einzige Substanz der Pflanzen, welche Leiter ist; getroknete Pflanzen thun es nicht; und alle leitende Substanzen der Thiere, und Mineralien, haben ebenfalls diese Kraft blos dem Wasser zu danken, die geschmolzene Metalle ausgenommen. Frischgebaknes Brod theilt den Schlag sehr gut mit, aber ganz troknes gar nicht; so verhält sich auch die Brodkrumme gegen die Brodrinde.]

74. Versuch.

Die nichtleitende Kraft verschiedener Theile vegetabilischer Substanzen.

a) Die Pflanzen enthalten nebst den leitenden Theilen auch solche, die Nichtleiter sind; diese selbstelektrischen Theile sind die oeligen, harzigen, salzigen, gummigen Bestandtheile derselben. Die oeligen, flüssigen oder festen Säfte, sind fette Substanzen, welche sich nicht mit Wasser, aber wohl mit Weingeist vermi-

vermischen, und am Feuer verfliegen. Die Kerne aller Nüsse, Früchte, Obstkerne, und Milch gebende Saamen, enthalten viel Oel, so die Presse ausdrückt. Festes Oel ist das Bienenwachs aus dem Blumenstaube, und das Kunstwachs aus den Käzgen der Pappelbäume, der Birken, und anderer Gewächse; das meiste giebt der Louisianische Wachsbaum. Die Harzsäfte brennen, lösen sich nicht im Wasser auf, aber wohl in den Oelen, und im Weingeiste, und sind sehr elektrisch, z. E. Pech, Terpentin, Fichtenharz. Andre Bäume geben Balsame, Harze, und Gummiharze. Wenn man auf jedem Gewächse eine Zeitlang Weingeist stehen läßt, so ziehet er demselben Harztheile aus.

b) Alle Oele sind selbst elektrische Substanzen, die viel Elektrizität enthalten, daher wird ein in heissem Oele oder Wachse getränktes Holz elektrischer, nicht nur, weil Oel das Wasser vom Holze abhält, sondern auch weil es dasselbe isolirt, und die Elektrizität sammelt. Das geringste Reiben elektrisirt das Gummikopal, Bernstein, Elemi, ꝛc. das Zuckersalz das in vielen Gewächsen enthalten ist, ist ebenfalls eine selbst elektrische Substanz, die viel Elektrizität enthält. (44. Vers.)

c) Alle harzigte Körper, worunter alle Gummata gehören, werden zu bessern elektrischen Körpern, wenn sie durch die Hitze oder längeres auch öfteres Schmelzen, die in ihnen

noch befindliche Feuchtigkeit verlohren. Dahero Harzelektrophore besser werden, wenn das Pech einige Stunden langsam auf Kohlen fortkochen, und so seine noch anklebende Feuchtigkeit verdunsten kann. Dahero sind andere Gummata, die von Natur trokner als Harz sind, z. E. Schellak, Bernstein, rc. noch besser zu dergleichen Werkzeugen, als dasselbe.

75. Versuch.

Eigenschaften der Halbleiter.

a) Ein Körper, der weder ein guter Leiter noch ein guter Nichtleiter ist, ist mühsamer zu elektrisiren als Metall, und doch leichter als Glas. Wird z. E. ein gemeines Holz an seidene Fäden aufgehängt, und mit einer elektrisirten Glas- oder Siegellakstange berührt, so wird seine Oberfläche mühsam elektrisch, behält aber noch eine kleine Zeit seine Elektrizität, wenn es auch schon mit der Hand berührt worden.

b) Man siehet hieraus, daß das leichtere oder schwerere Annehmen der Elektrizität bey Körpern, nach dem Grade geschiehet, indem sie sich der Natur der Leiter oder Nichtleiter mehr oder weniger nähern, hingegen die Elektrizität länger behalten, je schwerer sie sie angenommen, sie bleibt gleichsam in ihre Zwischenräume eingeschlossen.

76. Versuch.

Eis ist bald ein Leiter, bald ein Nichtleiter.

Ich habe dem Eis eine Stelle in der Tabelle der Nichtleiter und der Leiter gegeben, weil es in jede gehöret, denn wenn es nur eine Kälte hat, die noch nicht — 13° Fahrenheit, oder — 20° nach Reaumür erreicht, so ist es ein Leiter, so bald es aber diese Grade hat, ist es ein Nichtleiter. Herr Achard in Berlin machte diese Entdeckung im Monat Januar 1776. Er machte seine Versuche in freyer Luft, wo er fand, daß eine Stange von Eis, die zween Schuh lang, und zween Zoll stark war, einen sehr schlechten Leiter abgab, wenn das Reaumurische Thermometer 6 Grad unter 0 stand, und daß sie nicht im geringsten mehr leitete, wenn das Thermometer auf 20 Grad kam. Er drehete eine Sphäroid von Eis auf einer dazu eingerichteten Maschine, und elektrisirte dadurch einen ersten Leiter, daß er anzog, zurukstieß, Funken gab u. s. w. Das Eis, das dieser Gelehrte brauchte, war frey von Luftblasen, und ganz durchsichtig. Um solches Eis zu erhalten, setzte er ein Gefäß mit destillirtem Wasser an das Fenster eines Zimmers, das ein wenig wärmer war, als die äussere Luft, wo also das Wasser an einer Seite des Gefäßes zu gefrieren anfieng, indem es an der andern noch immer flüssig blieb.

Fünftes Kapitel.

Das Isoliren.

§. 46.

Was Isoliren heißt.

Es ist dieses zwar im allgemeinen bekannt genug, inzwischen läßt sich doch für Anfänger verschiedenes davon sagen, das zu wissen nöthig ist.

Wenn man einen nicht elektrischen Körper elektrisiren oder die Elektrizität mittheilen will, daß sich elektrische Erscheinungen an ihm zeigen, so muß er auf etwas gestellt oder gelegt werden, daß dem elektrischen Flüssigen widersteht, oder die mitgetheilte elektrische Materie nicht fortleitet; es muß also ein Körper seyn, der eine nichtleitende Kraft besitzet, so daß der darauf liegende Körper mit einer elektrischen Atmosphäre umgeben bleibet, nur als freyschwebend anzusehen ist. Da nun Nichtleiter diejenigen Körper sind, die die Elektrizität nicht fortleiten, (§. 36.) so heißt Isoliren so viel, als einen Körper dergestalt mit Nichtleitern umgeben, ihn darauf stellen, legen, oder daran hängen, daß er von allen leitenden Verbindungen mit der Erde, ausgeschlossen ist.

Ein Körper heißt daher isolirt, der auf Nichtleitern stehet, liegt, oder daran hängt, weil in der Luft an und für sich nichts frey schweben kann. Nur die Wolken sind dergleichen freyschwebende gut isolirte Körper, wenn die Luft trocken ist.

Fulgenz

Fulgenz Bauer in seiner Abhandlung von der Elektrizität, S. 10. bedient sich der Worte Insel und festes Land; unter dem erstern verstehet er eigentlich eine Isolirung, und unter dem leztern die Verbindung eines Körpers mit der Erde.

§. 47.

Nicht jeder Nichtleiter isolirt gleich gut.

a) Je besser der Nichtleiter ist, desto besser isolirt er, ich habe aber schon §. 37. gesagt, daß es keinen ganz vollkommenen Nichtleiter giebt, weil sie auch durch Mittheilung können elektrisirt werden, wenn sie gleich ganz gute Nichtleiter sind.

b) Dahero sind die isolirende Körper so verschieden, als verschieden die Nichtleiter sind. (§. 38.)

c) Da die trokne Luft unter die vorzüglichsten Nichtleiter gehört, so ist ein Körper, der in trokner Luft schwebt, z. B. eine Pflaumfeder, an und für sich schon isolirt, da dieses aber nicht mit jedem zu isolirenden Körper angeht, so kann man ihn an trokne seidene Schnüre hängen, (die nach §. 38. ebenfalls ein Nichtleiter sind,) oder auf Glas, Siegellak, Schwefel, Harz, Wachs, oder troknes Holz stellen, oder mit einem dieser Körper gut überziehen. Ein solcher Körper kann seine erhaltene Elektrizität nicht mittheilen, weil er lauter Nichtleiter berührt, die sie nicht überführen können.

§. 48.

Wodurch sonst gut isolirende Körper ebenfalls untüchtig zum isoliren werden, oder was das Isoliren zerstört.

a) Jede Feuchtigkeit ist ein Leiter der Elektrizität. (§. 39.) Es braucht daher nur die Luft feucht zu seyn, so ist sie ein Leiter, weil die elektrischen Theilchen sich an die feuchten Lufttheilchen (als einen Leiter) anhängen, und da diese die Erde oder andere mit derselben verbundene leitende Körper berühren, so gehet auch die Elektrizität durch sie wieder in die Erde über.

b) Auch das Glas und jeder andere isolirende Körper kann nicht mehr so isoliren, wenn er mit lauter feuchten Lufttheilchen umgeben ist, die sich an ihn hängen, und so die Elektrizität abführen.

c) Eben dies geschiehet auch an troknem Holz, wenn es gleich noch so gut im Ofen gedörrt, mit Oel getränkt und wieder gedörrt worden, so zieht es doch mit der Zeit von neuem Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird leitend, es muß daher wieder gedörrt werden, wenn es isoliren soll.

d) Auch das Lakiren mit Siegellak, schützt nicht vor dem Eindringen der Feuchtigkeit in das innere der Körper.

e) So zerstört das Wasser und alle andere flüssige Körper, (Fett und Oel ausgenommen)

men) die gute Eigenschaft isolirender Körper, und macht sie zu Leitern, so lange sie feucht sind. (§. 41.)

§. 49.
In feuchten Zimmern läßt sich nicht elektrisiren.

Aus dem vorigen läßt sich leicht begreifen, daß elektrische Versuche in feuchten Zimmern, schlecht oder gar nicht von statten gehen, weil jeder elektrisirte Körper seine Elektrizität bald an die feuchte Luft, die ihn umgiebt, abgiebt.

Der feuchte Erdboden ist ein sehr guter Leiter; durch eine leitende Verbindung mit demselben, oder mit einem fliessenden Wasser, welches mit der ganzen Wassermasse der Erdkugel in Verbindung stehet, vermag man die stärksten Elektrizitäten abzuleiten.

§. 50.
Was die Isolirung erhält.

Das Gegentheil von dem, was in den vorigen zweyen §§. gesagt worden, gehört mit zur Erhaltung der mitgetheilten oder erregten Elektrizität an Körpern.

Wenn die Luft troken ist, so kann die elektrische Materie, durch die zugleich trokene Isolirung, an dem Leiter, einige Zeit aufbewahrt werden.

Je trokener die Luft ist, destoweniger leitet sie, und desto länger erhält der isolirte Körper seine Elektrizität, sie sey aber auch noch so troken, so

ist sie doch allezeit mit leitenden Theilchen vermengt, die die elektrische Materie in ihr fortpflanzen, und sie wieder an ihre vorige Stelle bringen.

§. 51.
Eigenschaften einer guten Isolirung.

Wenn man bey einer guten Isolirung alles zu vereinigen sucht, um die möglichste Vollkommenheit zu erreichen, welches besonders bey der Maschine nöthig ist, so läßt sich nicht so schlechterdings arbeiten, wie es gewöhnlich von so vielen unwissenden Liebhabern der elektrischen Belustigungen, geschiehet, die, wenn sie einiges ohne weitere Einsicht nachzumachen gesucht haben, schon eine genaue Kenntniß zu haben glauben, und oft lang genug durchdachte Einfälle für Verbesserungen schon vorhandener besserer, oder gar neuer Erfindungen, halten.

Eine Isolirung muß erstens so beschaffen seyn, daß das, was darauf isolirt werden solle, fest stehe oder liege; zweitens, vollkommen isolire; drittens, soll die Isolirung keine Feuchtigkeit schlucken, die wenigstens nicht gleich wieder hinweggebracht werden könnte; und viertens, soll sie besonders bey einer Maschine, von gleicher Dauer mit derselben seyn. Diese vier Eigenschaften zu vereinigen, hat manche Schwierigkeit, weil immer dem einen Körper, den man zum Isoliren wählt, wieder etwas abgehet, das der andere hat, und dieser hingegen wieder einen Fehler hat, den man

an dem Ersten nicht findet. Ich will dieses nur einigermassen erläutern.

§. 52.

Jeder isolirende Körper hat seine eigene Eigenschaften und Beschwerlichkeiten.

77. Versuch.

Glas-Isolirungen.

a) Das Glas empfiehlt sich wegen seiner Unveränderlichkeit, Eleganz und Festigkeit wohl am ersten, aber es ist zerbrechlich, und wenn es sehr dick ist, so ist eingedrungene Feuchtigkeit nur mit Mühe herauszutreiben, isolirt auch nicht so gut als dünnes Glas, welches aber noch zerbrechlicher ist. Wenn Glas auch nur in etwas leitet, welches, da wir keinen ganz guten Nichtleiter haben, schon vornen §. 37. angezeigt ist, so hat ein dickes Glas mehr Masse und also mehr leitende Theilchen, die den zu elektrisirenden Körper in der Luft unterstüzen, je weniger Glastheile also einen zu elektrisirenden Körper, in der troknen Luft frey halten, desto besser ist er isolirt, aber da diese Isolirung dadurch um so schwächer würde, als weniger Glasmasse sie enthielte, so würde sie auch um so viel zerbrechlicher und unnüzer. Man muß daher oft der guten Isolirung etwas abbrechen, um an Stärke etwas zu gewinnen.

b) Man

b) Man hält gut verschmolzenes Glas für das Beste zum isoliren, und die Isolirung damit wird noch besser, wenn man es Theilweise mit gutem in Weingeist rein aufgelößten Siegellak, bezieht.

c) Um hohe Isolirungen damit zu machen, giebt es verschiedene Methoden, die, so wie der verschiedene Bau der Elektrisirmaschine selbst, von dem Einfall oder der Meynung des Verfertigers abhängen, weil man doch noch keine eigentliche Art hat, die man wieder vor andern für die Beste angeben kann. Diese verschiedene zusammengesetzte Arten, entstehen auch meistens von Personen, die ohne Kostenaufwand, oder weil sie nicht allezeit das Eigentliche was sie gebrauchten, haben konnen, sich eine Isolirung aus Glasbouteillen, Glasröhren und Stangen, Holzfassungen, Schwefel und Harzunterlagen und Ueberziehungen, zusammensetzen, und weil ihnen diese ihre aus Noth gemachte Zusammensetzung, die Dienste thut, die eine Isolirung thun soll, solche, um ihren Einfall zu schmeicheln, wieder für besser als andere halten. Ich könnte daher verschiedene derselben angeben, wenn sie Vorzüge hätten, man wird aber bey gut gebauten Elektrisirmaschinen, dergleichen zusammengestoppelte Isolirungen, gewiß nicht finden. Man hätte bey der grosen Marum'schen Maschine, so in dem Teyler'schen Museo in Harlem stehet, die die Größte unter allen

bisher

bisher bekannten Elektrisirmaschinen ist, bey welcher eine gute Isolirung, wegen der starken Ausströmungen so nöthig war, gewiß auf dergleichen Zusammensetzungen Bedacht genommen, wenn man sie für gut befunden hätte.

d) So beschreibt Herr Langenbucher *) eine von ihm nach langem Suchen und vielem Probiren gefundene Isolirung, als etwas womit er sehr zufrieden ist. Er füllte nemlich ein Glas mit Kälberhaaren, stekte eine Glasstange hinein, goß es mit tauglichem Pech zu, und lakirte es von aussen. Herr Langenbucher muß hier glauben, daß Kälberhaare weniger Feuchtigkeit anziehen, als bloses Glas, denn sonst sehe ich nicht ein, zu was sie dienen sollten, eine Glasröhre läßt sich gewiß ohne Kälberhaare fest in ein Glas kütten. Der Schwere wegen kann er sie auch nicht genommen haben, sonst würden sich wohl verschiedene andere Sachen finden; was sie also sonst im Glas thun sollen, sehe ich nicht ein. Ich bleibe auch hier bey meinem obigen Satz, daß, je weniger Theile, welche sie auch sind, man zum Isoliren gebraucht, desto besser ist die Isolirung.

e) Glas an und für sich, leistet immer die besten Dienste zum Isoliren, wenn es, wie ich schon vorhin gesagt, gut verschmolzen ist. Es ist aber zu bedauren, daß nicht alles Glas

*) In seiner Elektrizitätslehre, S. 17.

Glas brauchbar ist. Oft bekommt man eine Röhre vom schönsten äusserlichen Ansehen, welche die Elektrizität durchläßt. Von dieser Unvollkommenheit giebt man zur Ursache an, daß, wenn unter die Glasmasse etwas viel Laugensalz gemischt würde, dieß die Feuchtigkeiten der Luft an sich zieht, und das Glas dadurch leitend macht. Aus dieser Ursache haben einige Physiker, Seide, Pech und recht gedörrtes Holz dem Glas vorgezogen. Es ist wahr, vorzüglich gut isolirende Gläser sind nicht häufig zu finden, wie jedem Elektriker seine Erfahrung sagen wird. Welche Mühe hat man überdieß, besonders in einiger Entfernung von einer Glashütte, das Glas zum Isoliren so zu bekommen, wie man es eben braucht? Oft muß man Jahre lang auf seine Bestellung warten, welches mir sehr vielmal geschehen.

f) Daß man das Glas, so wie gedörrtes Holz und Fischbein theilweis mit Siegellak überzieht, geschiehet deswegen, um das Eindringen feuchter Luft um so besser abzuhalten. Man muß aber entweder sehr feines Siegellak nehmen, oder sich von den guten Bestandtheilen des Siegellaks selbst einen Lak machen.*) Schlechtes Siegellak hat zu viel Kreide,

*) Wie ein Firniß von Siegellak zu machen, habe ich beschrieben in meinem Unterricht zur Verfertigung guter Firnisse, ꝛc. 8. Nürnberg 1793. S. 189.

Kreide, und wenn sich diese auch nach dem Auflösen gesetzt hat, so bleiben doch noch zu viel gute Theile mit vermischt, und auch der damit verbundene Weingeist ist verlohren, ein solcher Firniß kommt also theurer, als einer von feinem Lak. Auch der Weingeist, den man zum Auflösen anwendet, muß nicht mit Potasche bereitet seyn, weil ein solcher Lak nie gut troken wird, und bis es dahin kommt, hat sich schon vieler Staub hineingesetzt, auch nimmt er die Feuchtigkeit der Luft leichter an, und macht dadurch ziemlich gut isolirende Körper, zu wahren Halbleitern.

78. Versuch.

Schwefel-Isolirung.

Einige halten den Schwefel für eine sehr gute Isolirung, und geben an, wie man ganze Stative davon machen soll. Sie isoliren statt Glasstangen mit Schwefelstangen, ich habe mich aber nie überwinden können meine Leiter darauf zu setzen, weil ich sie für zu zerbrechlich gehalten. Will man sich aber dergleichen verfertigen, so kann man dieses nach der Vorschrift, die die Herren Verfasser der Materialien für Elektriker im zweyten Stück angeben, thun. Ihre Beschreibung davon ist sehr vortheilhaft. Sie sagen:

Der größte Theil der Unvollkommenheiten und Schwierigkeiten, die man bey andern Isolirmaterien hat, fällt bey dem Schwefel weg. Schwe-

fel

fel isolirt so gut, als es kaum von dem besten Glas geschiehet. Körper die dadurch von der Erde abgesondert wurden, erhielten nicht allein durch die ihnen mitgetheilte Elektrizität, eine sehr große Intensität, sondern sie behielten sie auch lange Zeit. Was kann man mehr davon fordern? Schwefel ist wohlfeil, und an jedem Orte leicht zu haben. Auch kann man sich ihn leicht in der Länge und Stärke bereiten, als man ihn zu seiner Geräthschaft nöthig hat. Sind dieß nicht lauter Eigenschaften, welche den Schwefel dem Elektriker von allen Seiten zum häufigen Gebrauche empfehlen? Die einzige üble Seite, die er hat, ist seine Zerbrechlichkeit, welche doch dadurch unschädlicher wird, daß man die zerbrochnen Stücke wieder brauchen kann, und nicht genöthigt ist, sie wie zerbrochne Glasröhren ganz wegzuwerfen.

Da Schwefelstangen nicht in so langen und dicken Stücken zum Kauf zu haben, als man oft nöthig hat, so ist das Verfahren, um sich selbst Stangen nach Gefallen zu machen, folgendes:

Will man Schwefelstangen haben, so lasse man sich, so lang und dick sie seyn sollen, blecherne Röhren machen, die an ihrer Oefnung einige Linien weiter sind, als an ihrem Boden. Oder will man auch dieß nicht daran wenden, so mache man sich solche Papierröhren, wie man gewöhnlich die Gelddüten macht, über Hölzer, welche gerade die Größe der zu gebrauchenden Schwefelstange haben. Beides wird, ehe man den Schwefel hineingieset, inwendig

inwendig mit Seife bestrichen, oder auch wohl nur mit Wasser befeuchtet.

Zum Schmelzen des Schwefels nehme man einen irdenen Tiegel, auf welchen sein Deckel passet. In diesen werfe man die nur gröblich zerstoßnen Schwefelstücken, und giese auf ein Pfund Schwefel, etwan drey Eßlöffel voll gemeinen Kornbrandwein. Der letztere befördert das Schmelzen des Schwefels, verhindert sein sonst leichtes Anbrennen, und erhält ihm eine schöne gelbe Farbe. Nun setze man den Tiegel auf ein Feuer, welches, wo möglich, mehr in Kohlengluth, als einer lodernden Holzflamme bestehe, und lasse die Maße langsam schmelzen. Sollte sie anbrennen, so darf man nur einen Löffel voll Brandwein zuschütten, welches den Brand gleich löschet. Man muß aber das blaue Feuer des Brandweins von dem Feuer des brennenden Schwefels dabey unterscheiden. Nicht das Erstere, sondern nur das Letztere ist schädlich. Man darf sich bey der Arbeit für keinen zu starken oder nachtheiligen Schwefeldampf fürchten, als welcher gleichfalls durch den Brandwein verhütet wird. Ist die Maße geschmolzen, so gieße man sie in seine Formen. Da nach einer kurzen Zeit in der Mitte der gegoßnen Schwefelstange eine Vertiefung entstehet, so muß man noch etwas geschmolzenen Schwefel bereit haben, um sie auszufüllen, und den Stangen die ganze gediegene Länge zu geben, die man braucht. Auf dem Boden des Tiegels, setzt sich ein unreines Ueberbleibsel, welches man nicht mit in die Formen

gießen muß, weil es ein übles Ansehen hat, auch zum Gebrauch zu porös ist. Ist die Form erkaltet, so wird man die ganze Masse leicht herausbringen und von der anhangenden Seife saubern können, wodurch man denn eine glatte schön gelbe Stange haben wird, deren gute isolirende Eigenschaft gewiß alle darauf gewendete Mühe und Unkosten reichlich vergilt. Wer sieht nicht, daß man sich auf diesem Wege nicht nur ganz dünne Stangen zu kleinerer Geräthschaft, sondern auch starke zu Absonderungsgestellen und Leitern, verschaffen kann. Zu den dünnern nehme man papierne, zu den stärkern blecherne Formen.

Ich will zugeben daß diese Isolirung vielleicht eine der besten ist, allein wer wird sich der Gefahr gerne aussetzen, einen großen Leiter darauf zu stellen, der, wenn seine Schwefel-Isolirung zerbrechen sollte, durch einen unrechten Fall nicht allein selbst Schaden leiden, sondern auch das oft kostbare Glas der Maschine, nebst den umstehenden Ladungsflaschen und anderes, mit zerbrechen kann. Eben dieß hat man auch bey Isolirungen von dünnen Glasröhren und nicht gut abgekühlten Glasstangen zu besorgen. Daher auch diese eine vorzüglich gute Wahl erfordern.

79. Versuch.

Isolirung von Siegellak.

Siegellakstangen isoliren vorzüglich gut, besonders wenn sie von einer etwas feinen Sorte sind.

sind. Sie lassen sich zu Handgriffen an elektrische Geräthschaften, z. B. an den Deckel eines kleinen Kondensators, vortreflich brauchen. Allein wie schwer und mit wie vielen Unkosten sind sie in der Dicke zu bekommen als z. B. nöthig ist, den grossen Leiter einer Maschine, oder ein Absonderungsgestell zu unterstützen, das einen Menschen tragen soll?

30. Versuch.

Isolirung von harzigten Körpern und Wachs.

a) Harzigte Körper, besonders Pech, wurde sonst häufig zum isoliren gebraucht. Das Pech isolirt auch ziemlich gut, wenn es erst etliche Monate, nachdem es gegossen worden ist, gebraucht wird; eine wahre Beschwerlichkeit dabey aber ist, daß die Pechkuchen eine beträchtliche Dicke und Größe haben müssen, wenn große Körper darauf isolirt werden sollen, sonst würde die Elektrizität durch sie in den Boden dringen, und sich nur verlieren: wie es verschiedene Physiker beobachteten, und fanden, daß die elektrische Flüssigkeit in die Harzkuchen, und diejenigen, welche mit Wachs vermischt sind, zwar auf zweyfünftels Zolle tief, doch auch nicht weiter als zwey vierfünftels Zolle eindringt. Ausserdem fliessen die Harzkuchen im Sommer gerne, und werden platter, und sind im Winter sehr spröde und brüchig, auch legt sich der Staub sehr gerne hinan, von dem

man sie nicht gänzlich wieder reinigen kann, daß sie also wenigstens zum Theil ihre Absicht nicht mehr erfüllen.

b) Wie Wachs- und Pechkuchen sonsten verfertigt wurden, findet man im Nollet *) und Spengler **) beschrieben.

c) Man bediente sich auch vor Zeiten der Pechkästen zum isoliren, um Personen, die man elektrisiren wollte, darauf zu stellen. Sie bestunden aus einem Brett, das ohngefähr 18 Zoll ins gevierdte hielt, das mit Leisten die einen Zoll höher als das Brett waren, eingefaßt wurde, dieses wurde voll reines Pech gegossen. Beym Gebrauch legte man ein Brettchen darauf, das 12 Zoll im Quadrat hatte, auf welches man die zu elektrisirende Person stellen ließ. Es isolirte aber nicht ganz gut, und man gebraucht sie jetzo nicht mehr.

81. Versuch.

Isolirungen von Seide.

Der Seide bediente man sich schon zu Anfang der Elektrizität zum isoliren und gebraucht sie noch. Sie hat aber den Fehler, daß sie Feuchtigkeit anzieht,

*) Nollet's, physikalische Lehrstunden, 9. Th. 8. Erf. 1772. S. 413. Ebendesselben 6. Th. S. 251.

**) Spengler's, Briefe, welche einige Erfahrungen der elektrischen Wirkungen in Krankheiten enthalten. 8. Copenh. 1754. S. 97.

zieht, von der sie öfters getroknet werden muß, eine Unbequemlichkeit, die nicht zu vermeiden ist. Sie wird durch den Gebrauch gerne schmutzig und dadurch immer mehr leitend. Es legt sich der Staub in dieselbe, davon sie ohne waschen nicht rein zu machen ist. Sie ist auch kein so guter Nichtleiter als das Glas, dieß beweisen Versuche damit an der berühmten Teyler'schen Maschine in Harlem. Wenn der Leiter derselben an 12 Fuß langen seidenen Schnüren hieng, so gab er zwey Zoll kürzere Funken, als wenn er auf 57 Zoll hohen Glassäulen ruhete, und die Funken waren zweymal 2 Zoll kürzer, wenn die Arme auf seidenen Schnüren und Glassäulen zugleich ruheten.

Vor Zeiten hatte man Isolirstative, die aus hölzernen Rahmen so mit seidenen Schnüren bespannt waren, bestunden, worauf man Personen, die man elektrisiren wollte, stellte. Sie sind in der Folge bey Entstehung besserer Isolirungen, ausser Gebrauch gekommen.

82. Versuch.

Isolirung von getroknetem und gedörrtem Holz.

Der Erfinder dieser Isolirart, ist Herr P. Ammersin, der ganze Elektrisirmaschinen von gedörrtem Holz machte. Er beschrieb sein Verfahren in einem eigenen Traktat. *)

*) P. Wendelino Ammersin, kurze Nachricht von der eigenthümlichen Elektrizität des Holzes. Aus dem Latein. 8. Basel, 1771.

Getroknetes und im Ofen gebakenes Holz, ist sonst häufig zum isoliren gebraucht worden: es hat seine guten und seine schlimmen Eigenschaften. Unter die ersten gehöret, daß es leicht anzuschaffen, und ihm mit wenig Mühe die Gestalt und Größe zu geben ist, die man zu seinem Gebrauch nöthig hat, es empfiehlt sich daher von einer doppelten Seite. Unter die zweiten gehöret, daß auch das beste getroknete Holz, nach einiger Zeit wieder Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehet, und dadurch unbrauchbar wird. Schon seiner Natur nach kann man es nicht unter die guten Isolirungen rechnen. Denn es verliert auch dann seine üble Eigenschaften nicht ganz, wenn man es, wie es aus dem Bakofen gekommen ist, wieder in Leinöl gesotten hat. Ueberhaupt, man stelle mit dem Holze an, was nur zu erdenken ist, so wird man unübersteigliche Schwierigkeiten finden.

Will man es ja gebrauchen, so ist das beste Holz dazu, Lindenholz, auch Förenholz. Man lässet es in einem Bakofen bis zum braun werden, dörren, siedet es sogleich in Leinöl oder Wachs, bis sich keine Luftblasen mehr zeigen, und trokne es dann noch einmal im Ofen, wodurch es erst zum Gebrauch tauglich wird, so wird es ziemlich gut isoliren. Man giebt ihm zuerst seine Gestalt auf der Dreh- oder Hobelbank nur überhaupt, und giebt ihm seine gehörige Gestalt erst, wann es

zulezt

Diese Beschreibung befindet sich auch an Herrn Jallabert's Versuche über die Elektrizität. 8. Basel, 1771.

zuletzt aus dem Ofen gekommen. Man kann es sodann noch mit aufgelößtem Siegellak überziehen, so ist es dem zu frühen Eindruck der Feuchtigkeit weniger ausgesetzt. Man hat ganze Sessel die auf diese Art gemacht sind.

83. Versuch.
Isolirung vom Fischbein.

Das Fischbein, wenn es sehr alt und also gut ausgetroknet ist, isolirt sehr gut, und noch besser als Glas. Es hat aber diese Eigenschaft nicht in so hohem Grade, wenn es noch neu und frisch ist. Seiner Biegsamkeit und Elasticität wegen, läßt es sich verschieden anwenden, wo eine biegsame Isolirung vortheilhaft ist. Bey manchen Versuchen kann man ihm noch einen gläsernen Handgriff geben, so wird es um so besser Dienste thun. Zu starken Isolirstativen würde man freilich sehr dicke Stücke nöthig haben, aber Versuche haben gezeigt, daß wenn es nicht sehr alt ist, es einen Halbleiter macht, auch wenn es auf dem Ofen einige Wochen lang getroknet wurde, so durchdrang es doch die in der Luft befindliche Feuchtigkeit nach und nach wieder, und machte es dadurch unbrauchbar.

§. 53.
Resultat über die bisher beschriebenen Isolirungen.

So vortheilhaft die Schwefelisolirung vor denen übrigen seyn mag, so ziehe ich doch gutes ver-

schmolzenes Glas, das wenig Laugensalz in seiner Mischung hat, vor, wenn es rein und troken ist, und dieses leztere müssen ja andere Isolirungen auch seyn. Man muß bey dickem Glas, so wie bey dickem Schwefel, das verschwitzen abwarten, wenn man es von der Kälte in die Wärme bringt, bis es sich mit der Wärme des Zimmers in Gleichheit befindet. Wenn auch Schwefel besser isoliren sollte als Glas, so ist doch lezteres dauerhafter, und wird zum isoliren noch geschickter, wenn dergleichen Säulen, theilweise mit reinem und feinfliessendem Siegellak überzogen werden, und unten noch in einen andern elektrischen Körper, z. B. einen Harz- oder Schwefelkuchen gestellt worden, dessen Grund eine dicke Glastafel ist.

§. 54.

Verschiedenheit der Isolirstative.

Wenn von dergleichen nichtleitenden Körpern, wie bisher beschrieben worden, eine Einrichtung gemacht wird, um andere unelektrische Körper darauf zu stellen, zu legen, oder zu befestigen, so heißt es ein Isolirstativ, die Isolirung, ein Isolatorium, und kann von verschiedener Art seyn, nachdem es zu etwas gebraucht wird, welches hier zu beschreiben zu weitläuftig wäre, weil die zu jedem Instrument oder Versuch gehörige eigene Art von Isolirung, schon bey solchem beschrieben wird. Im Nothfall kann das erste Beste, was zur Hand ist, z. B. ein Trinkglas, (27. und 28. Vers.) eine Porzel-

Porzellantasse u. dgl. zum isoliren der darauf gestellten Körper dienen. Um Menschen zu isoliren, ließ Nollet auch Schuhe von gedörrtem und in Oel gesottenem Holz anziehen, welche dazu sehr gute Dienste thaten. Schäffer bediente sich zu eben dem Gebrauch, hölzerner und kaum eine halbe Linie dick mit Pech überzogener Pantoffeln. Tab. III. fig. 3. Auch Langenbucher in seiner Beschreibung einer Elektrisirmaschine S. 206. giebt eine Art Pantoffeln an, die sich an die Füsse fest binden lassen. Tab. III. fig. 4. Herr von Eckartshausen giebt seidene Fußsoken an. (55. Vers.) Alle diese zum Isoliren bestimmten Geräthschaften, worunter auch die folgenden gehören, müssen sehr troken gehalten werden. (§. 48.)

84. Versuch.

Isolirgestelle, worauf Personen zu elektrisiren.

a) Auf Tab. I. ist unten ein großes Isolirgestell vorgestellet, auf welches man mehrere Personen stellen kann. Man kann auch einen Sessel darauf stellen, um eine kranke Person darein zu setzen, und auf den übrigen Platz kann sich noch eine Person stellen, um der kranken Person Dienste zu leisten, z. B. sie zu frottiren, den elektrischen Wind oder Stralenbüschel an ein gehöriges Ort zu führen, u. dgl. welches man umständlicher in dem Kapitel von der medicinischen Elektrizität finden wird. Es bestehet aus einer Tafel von

gutem glattem Holz, die vier Fuß lang, und zwey einen halben Fuß breit ist. Sie ist mit Quer-Leisten versehen, daß sie vor dem Krummlaufen und Zerbrechen durch die darauf gestellten Personen bewahrt bleibe. Sie ruhet auf sechs antiken Glasfüssen, deren je drey auf einer Seite fest eingeschraubt sind. Jeder dieser Glasfüsse ist von massivem Glas, hat zwey Zoll im Durchmesser und einen Fuß Länge. Dieses Isolatorium ist also so dauerhaft, daß man darauf tanzen und springen könnte, ohne daß man befürchten darf, daß es zerbrechen möchte. Ein dergleichen Isolirgestell wird von mir für 8 Thlr. geliefert.

b) Ein anderes kleineres Isolatorium, worauf nur eine Person gestellt werden, oder auf einem Stuhl sitzen kann, ist auf Tab. II. vorgestellt. Es bestehet aus einer Tafel die 2 Fuß im Quadrat hat, und auf vier den vorigen gleichen Glasfüssen ruhet, die man einschrauben kann. Ein dergleichen wird bey mir um 5 Thlr. verfertiget.

c) Man kann sie auch von eben dieser Größe um geringern Preiß haben, die anstatt der masiven Glasfüsse, starke und hohe Trinkgläser haben, die von beyden Seiten in Holz gefaßt, schwarz ausgegossen und aussen mit feinem Siegellak oben und unten, lakirt sind. Man stellt diese 4 Gläser ins Quadrat auf den Boden, oder, wenn er staubig seyn sollte, jedes auf ein Stück trokenes Papier,

und

und legt das Isolirbrett darauf, so ist es so gut als das vorige, und kommt nur um die Hälfte so hoch im Preiß.

d) Ein anderes dergleichen, das aus einer runden Scheibe von Holz bestehet, die 18 Zoll im Durchmesser hat, und nur drey dergleichen Gläßer zum untersetzen erhält, kostet 2 Thlr. Es leistet zum daraufstellen einer Person, völlig die Dienste der vorigen Stative.

e) Noch ein geringeres von 4 Untersetzgläsern, das man auch zu dem 28. Vers. S. 45, auch zu kleinen Maschinen und Belustigungen sehr gut gebrauchen kann, weil wann man einige Tafeln von verschiedener Größe zum Auflegen hat, ein größeres oder kleineres Isolirgestell, das man auf den Tisch zu versuchen brauchen kann, sich davon zusammensetzen läßt; auch ein oder zwey Gläser um einen Versuch darauf zu isoliren, davon genommen werden können, kostet 1 Thlr. 8 gr.

Noch eine andere Beschreibung von Isolirgestellen, findet sich in meiner Magie, S. 142.

85. Versuch.

Kleine Isolirgestelle, die auf dem Tisch gebraucht werden können.

a) Man hat ganz einfache Isolirgestelle, worauf man kleine Sachen stellen kann, diese haben nur einen einzigen Fuß oder auch eine Säule von Glas, ohne daß irgend eine lei-

tende Substanz mit hineinkommt. Trinkgläser mit Firniß, oder zum Theil mit Siegellak überzogen, sind zu dieser Absicht sehr bequem. Das Stück, so noch überdieß schwarz ausgegossen ist, kostet 6 gr. Ist es von beyden Seiten in Holz gefaßt, und dieses lakirt, 8 gr. Stehet es noch auf einer breiten lakirten Holzscheibe, 16 gr., und hat es noch eine dicke Glastafel zum Auflegen, die so gemacht ist, daß man sie aufstecken kann, 1 Thlr.

b) Ein anderes kleines Isolatorium, bestehet aus einer Glassäule, 4. 6. auch 8 Zoll hoch, und nach Verhältniß stark. Es stehet auf einer lakirten Holzscheibe, und ist so gemacht, daß man oben entweder eine Scheibe aufstecken kann, oder statt der Scheibe eine metallene Spitze mit einer Hülse, um eine Magnetnadel oder dergleichen darauf zu legen. Tab. III. fig. 5. Kostet 8, 10 auch 12 gr.

§. 55.

Regeln zum Gebrauch des Isolatorii.

a) Es ist gut, wenn das Brett des Isolatoriums von sehr troknem, besser gedörrtem oder in Leinöl gesottenem und wieder gedörrtem Holz seyn kann, das man von unten und an den Seiten noch mit Siegellak überziehen, oder mit reinem Pech begiessen kann.

b) Das Brett muß auch keine Ecken und scharfe Ränder haben, man muß sie also sorgfältig abrunden und glatt machen.

c) Es

c) Es ist besser, wenn man die Glasfüsse des Isolatoriums auf einen trokenen Bogen Schreibpapier stellt, oder das ganze Isolatorium mit unterlegt, weil es so weniger Staub von dem Boden anziehen kann, und wenn dieser noch dazu etwas Feuchtigkeit haben sollte, solche davon abhält.

d) Vor dem Gebrauche wische man alles von Staub ab, besonders die Glasfüsse mit troknen Tüchern, die noch besser sind, wenn sie erwärmt worden.

e) Alle zum isoliren gehörige Geräthschaften halte man überhaupt sehr rein und troken.

86. Versuch.

Versuch zur Verbesserung der isolirenden Körper, besonders zum Leiter der Maschine.

Wenn man die elektrische Scheibe in Bewegung sezt, so bildet sich um die beyden Flächen derselben ein elektrischer Wirbelwind, dessen Kräfte, sich vom Mittelpunkte, oder der Achse der Scheibe entfernen, und fortgeschleudert werden, sich umgekehrt, wie die Quadraten, der Distanzen vom Centro, und die Geschwindigkeit der Korkkügelchen des Elektrometers, verkehrt wie die Quadratwurzeln dieser Distanzen verhalten. Die Fortpflanzung des Elektrizitätswirbels wird durch die Leiter, und durch die Zurückprallung wieder verstärkt.

Da alle Isolirungen noch sehr unvollkommen sind, und folglich eine Menge der elektrischen Materie

terie nothwendig verlohren geht; so muß man diesen Verlust so klein als möglich zu machen suchen. Man setze daher auf den Fußboden einen massiven Träger von Holz. Auf diesen kütte man eine massive Glasstange, auf diese Glasstange einen Stab von Holz, auf diesen einen gläsernen, und so weiter, bis der erste Leiter von einem Glasstabe unterstützt wird. Es ist gut, wenn jedes Glas sechs Zoll Höhe bekommt, über den jedesmaligen Lakkütt.

Bey dieser Verrichtung geht fast gar nichts in dem Fußboden verlohren, sonderlich, wenn man die Maschine, und den ersten Leiter, höher als gewöhnlich stellt, und die Isolirung so sehr vervielfältigt, als es sich immer thun läßt. Ausserdem gewinnt man noch dabey, wenn man den Fuß der Isolirung, mit dem Fußboden durch eine Kette verbindet. Man wird finden, daß man durch dieses Mittel einen viel stärkern Zuwachs erhält, als der Verlust der Isolirung ist, ob dieser gleich so unbeträchtlich ist, daß man ihn nicht einmal messen kann.

Das zur Isolirung angewandte Holz, wird braun gedörrt, oder so hergerichtet, wie in dem 82. Versuch angegeben ist. Jeder noch so polirter gläserner Leiterträger, wenn man ihn gleich mit Lakfirniß überzieht, läßt einen Theil der Elektrizität, wie der Schwefel, Lak und Harz, entwischen.

87. und 88. Versuch.
Beweiß des Elektrischwerdens eines isolirten Körpers.

a) Man hänge eine metallene Kugel an eine seidene Schnur, so wird man sie durchs Berühren mit einer geriebenen Glasröhre (5. Vers.) elektrisch machen können.

Berührt man mit der geriebenen Glasröhre nicht die Kugel, sondern die seidene Schnur, so wird die Kugel nicht elektrisch.

b) Oder man hänge einen Leiter an seidene Schnüre, oder stelle ihn auf Glas oder Harz, so wird er die auf irgend eine Art ihm mitgetheilte Elektrizität eine Zeitlang behalten, und dieses um so viel länger, je besser die ihn umgebenden Nichtleiter sind.

Man hänge ihn an Drath oder mache Verbindung von Drath mit ihm und der Erde, oder stelle ihn nur so auf den Tisch, so wird er kein Zeichen der Elektrizität von sich geben.

89. und 90. Versuch.
Eigenschaft eines isolirten elektrischen Körpers.

a) Ein isolirter Leiter, der durch Mittheilung elektrisirt worden, hat die nemlichen Wirkungen eines geriebenen elektrischen Körpers.

b) Ein isolirter und elektrisirter Mensch giebt alle Erscheinungen von sich, die ein isolirter Leiter giebt. Er zieht an und stößt ab;

z. B.

z. B. Goldblättchen; eine hölzerne Nadel, so auf einer Spitze ruhet; einen Körper so auf dem Wasser schwimmt; er macht den elektrischen Tanz, den Bienenschwarm, u. a. dgl. zündet Weingeist und andere brennbare Körper an; seine Haare entfernen sich von einander; wie Flachs oder leinene Fäden, die er am einen End in der Hand hält, u. a. m.

91. bis 93. Versuch.

Wie eine oder mehrere Personen auf dem Isolatorio zu elektrisiren, und was dabey zu beobachten.

a) Man lasse eine Person auf eines der im 84. Versuch beschriebenen Isolatorien treten, verbinde sie durch eine Kette mit dem Leiter der Maschine, die sie entweder in die Hand nehmen kann, oder man kann sie an einen Knopf ihres Kleides hängen, oder auch an den Sessel, worauf sie sitzt. Alsdenn verbinde man das Reibzeug der Maschine, wenn es isolirt ist, durch eine Kette mit dem Fußboden, und setze sie sodann in Bewegung, so wird diese isolirte Person elektrisirt. Sind es mehrere Personen, so brauchen sie nur einander an der Hand zu halten, oder zu berühren, wenn das Isolirbrett von gedörrtem Holz ist, ist es dieses aber nicht, so ist auch das Berühren unter einander nicht einmal nöthig, und nur eine Person braucht die Kette zu halten, oder einen

einen Degen oder Metalldrath oder Stab den sie in der Hand hat, mit seinem andern Ende auf den Leiter zu legen oder solchen damit zu berühren.

b) Eine Person wird schon elektrisch, wann sie in der Entfernung mehrerer Schuhe einen spizigen metallenen Körper, zum Exempel die Spize eines Degens gegen den Leiter der in Bewegung gesezten Maschine hält.

c) Mit dem Elektrophor kann eine Person auf dem Isolatorio ebenfalls elektrisch gemacht werden, wenn man ihr mit der Oberfläche desselben mehrere Funken mittheilt.

Man gebe wohl acht, daß weder die Person, noch etwas von ihren Kleidern im mindesten den Fußboden, oder andere nahe und herumstehende Körper berühre, auch das Isolatorium von allen Körpern ringsumher genugsam abstehe.

Die geringste leinene oder wollene Faser, die von dem Isolatorio, oder der Person herunterhängt, und einen andern Körper, oder den Fußboden berührt, ist der Würkung hinderlich.

Es hat hingegen nichts zu sagen, wenn das Isolatorium mit einer seidenen Deke oder dergleichen Franzen, dergestalt umhangen oder bedekt ist, daß es ringsherum auf der Erde aufliegt.

Vor Zeiten hieng man Menschen, die man elektrisiren wollte, in seidene oder roßhärene Strike.

Gray hat zuerst einen Menschen elektrisirt, und du Fay den ersten Funken aus einem Menschen mit großem Schrecken gezogen.

§. 56.

Wirkungen und Eigenschaften einer isolirten Person, durch verschiedene Versuche erwiesen.

Da eine auf die beschriebene Art isolirte elektrisirte Person, selbst ein Theil des Leiters ist, so äussert sie auch eben die Erscheinungen desselben, welches verschiedene Versuche erweisen werden.

94. bis 96. Versuch.

Eine isolirte Person gibt an allen Theilen ihres Körpers, wo sie berührt wird, Feuer von sich, wenn sie elektrisirt wird.

a) Man berühre die Person, während daß sie elektrisirt wird, an welchem Theil ihres Körpers man will, mit dem Finger, mit einem Degen, Stücke Geld, Schlüssel oder andern leitenden Körper, ohne dem Isolatorio durch Berührung nahe zu kommen, so werden beyde einen stechenden Funken erhalten. Man muß wohl acht geben, daß man keine Funken aus den Augen oder andern zärtlichen Theilen des Gesichtes der elektrisirten Personen, herausziehe, noch sich auch selbst von ihnen an solchen Orten berühren lasse. Die Stiche, welche man auf beyden Seiten empfinden würde,

de, wären viel zu empfindlich und schmerzhaft, und taugten nicht zu einer Belustigung, indem sie demjenigen sehr unangenehm seyn müßten, der sie empfinden sollte.

b) Eben so entstehen Funken, wenn die elektrisirte Person, die nicht elektrisirte, an irgend einem Theile ihres Leibes berührt.

c) Berührt man sie aber mit Glas oder mit einer Stange Siegellak, so entstehet kein Funke. Im ersten Fall wird der Mensch seiner Elektrizität beraubt, im zweyten aber nicht.

97. und 98. Versuch.

Eine solche Person zieht leichte Sachen an und stößt sie wieder ab.

a) Bringt man einem solchen elektrisirten Menschen leichte Sachen nahe, z. E. leinene Fäden, klein geschnittene Goldblättchen, Papierfezchen, kleine Figuren von Papier, Sägespäne, Streusand u. dgl. m. die man ihr auf der umgewandten Seite eines metallenen Tellers vorhält, über welchen sie die ausgestreckte Hand in einiger Entfernung hält, so werden solche angezogen und wieder zuruckgestossen.

b) Eben dieses geschiehet wenn die elektrisirte Person, der nichtelektrisirten, den Teller mit einer von den leichten Sachen vorhält, und die nichtelektrisirte ihre Hand in einiger Entfernung darüber hält.

99. bis 105. Versuch.

Durch eine isolirte Person können erwärmte destillirte Geister in Brand gesetzt werden.

a) Wenn jemand wohl erwärmten Weingeist in einem metallenen Löffel der isolirten Person vorhält, und dieselbe nahet einen Finger gegen die Mitte des Weingeists, so wird aus dem Finger ein Funke in den Weingeist fahren und solchen entzünden.

b) Hält aber die isolirte Person den Löffel mit dem erwärmten Weingeist bey nicht isolirten Person vor, und dieselbe nahet ihren Finger der Mitte des Weingeists, so entzündet er sich ebenfalls, und der Funke fährt aus dem Weingeist gegen den Finger der nicht isolirten Person. Dies geschiehet bey positiver Elektrisirung.

c) Bey negativer Elektrisirung geschiehet das Gegentheil, nemlich, wo bey der positiven Art der Funke herausfährt, fährt er bey der negativen hinein, und wieder umgekehrt.

Die Erwärmung des Weingeists zu diesem Versuch kann sehr leicht geschehen, man zündet ihn in dem Löffel an, läßt ihn einige Augenblicke brennen, und bläßt ihn dann wieder aus, so ist er erwärmt genug.

Den Löffel kann man auch so einrichten, daß man ihn in ein Loch des Leiters stecken kann, um diesen Versuch auch ohne die isolirte Person zu machen. Tab. III. fig. 7.

d) Eine

d) Eine andere Art, die ohne Verbindung mit der Elektrisirmaschine geschiehet, ist folgende: Man setze das Werkzeug Tab. III. fig. 6. an den ersten Leiter der Elektrisirmaschine, so daß es mit demselben in einer geraden Linie steht, und daß, wenn die Elektrisirmaschine gedrehet wird, der Knopf d Funken von dem Leiter erhalten kann. Man lasse jemand auf das Isolatorium in einiger Entfernung von der Spitze c treten, (diese Entfernung muß nach der Stärke der Maschine eingerichtet werden,) und in der einen Hand einen Löffel mit erwärmtem Weingeist, in der andern aber eine feingespitzte Nadel oder Eisen oder Kupferdrath, gegen die Spitze c halten; wenn alsdenn eine andere Person mit einer schnellen Bewegung, ihren Finger der Oberfläche des Weingeists nähert, so wird sie einen Funken erhalten, der den Weingeist anzünden wird.

Man muß dafür sorgen, daß sich nichts zwischen der Spitze c und der isolirten Person befindet, sonst würde der Durchgang der elektrischen Materie gehindert werden.

e) Eben diese Erscheinung wird sich eräugnen, wenn die unisolirte Person den Weingeist hält, und die isolirte denselben zu berühren sucht.

f) Auf diese Art können auch Funken aus dem Körper der isolirten Person gezogen werden, wie im 94 — 96 Versuch, doch sind sie nicht so stark als die dort beschriebenen.

8) Anstatt der Nadel kann auch ein spitziger Degen gegen die Spitze c oder den ersten Leiter selbst gehalten werden, so können mit der isolirten Person sowohl dieser, als andere Versuche gemacht werden.

106. Versuch.

Haare, Flachs, und feine Messingdräthe, die eine isolirte Person in der Hand hält, breiten sich auseinander, und werden von einer unisolirten Person angezogen.

Wenn die auf die erstbeschriebene Weise isolirte Person, einen Büschel Haare, oder Flachs, oder ausserordentlich feine Messingdräthe, die an dem einen Ende zusammengebunden sind, umgekehrt in der Hand hält, so werden alle diese Haare, Fasern oder Dräthe sich ausbreiten, und auseinander gehen, so bald sie elektrisirt ist, hingegen werden sie wieder zusammenfallen, so bald eine andere nicht elektrisirte Person nur den Finger in die Nähe bringet. Das Gegentheil aber wird geschehen, wenn eine nicht isolirte Person, diesen Büschel in der Hand hält, und diejenige, welche isolirt ist, solchen mit dem Finger berühret. Die Ursache dieser Wirkung wird man in dem Kapitel, das von dem Anziehen und Abstossen der Körper handelt, erklärt finden.

107. Versuch.

Es entsteht ein empfindsames Stechen, wenn die isolirte Person ihre Hand auf einen Theil des Körpers einer nicht isolirten Person legt, der mit Wollenzeug bedeckt ist.

Legt die isolirte Person, ihre Hand auf die Kleidung einer andern nicht isolirten, so werden beyde, besonders wenn die Kleidung von Wollenzeug ist, oder Wollenzeug aufgelegt wird, eine Empfindung fühlen, als ob sie mit vielen Nadeln gestochen würden, so lang die Maschine bewegt wird.

108. Versuch.

Die Haare einer isolirten Person breiten sich aus, wenn sie elektrisirt wird.

Wenn die stark elektrisirte Person mit blossem Kopfe da stehet, und ihre Haare sind ohne Pomade, so wird man sehen, wie sie beym elektrisiren auseinander gehen, und die kurzen und leichten in die Höhe stehen. Bringet eine nicht isolirte Person ihre Hand nahe, so ziehen sich die Haare gegen dieselbe. Hält man eine Metallplatte über den Kopf, so richten sie sich noch besser in die Höhe; wird dieser Versuch im Finstern gemacht, so erscheinen sie auch leuchtend. Wenn man einen Funken aus dem Leiter ziehet, oder aus der Person selbst, während daß sie elektrisirt wird, so fallen die Haare augenblicklich, und steigen eben so geschwind wieder in die Höhe.

109. Versuch.

Die mit einer geladenen Flasche verbundene isolirte Person, bekommt einen kleinen Stoß, wenn eine nicht isolirte das Beleg berührt.

Wenn einige Flaschen mit dem Leiter verbunden sind, und die isolirte Person hält den Drath des Leiters zwischen den Fingern, so bekommt sie, so oft eine andere unisolirte, das äussere oder innere Beleg einer der aufgestellten Flaschen berührt, und einen Funken ziehet, einen Stoß bis in den Ellenbogen, der aber nicht stark ist.

110. Versuch.

Ein langer Funke fährt aus dem Tobak, den eine isolirte Person einer andern darbietet.

Hält die isolirte Person eine Tobaksdose in der andern Hand, so fähret ein Fadenähnlicher Funke aus dem Tobak gegen die Finger einer jeden andern Person, die eine Prise nehmen will.

111. Versuch.

Der Tobak fliegt aus der Dose, den eine isolirte Person, von einer unisolirten nehmen will.

Hält eine nicht isolirte Person die geöffnete Tobaksdose der isolirten hin, und diese will eine Prise nehmen, so fliegt bey Annäherung der Finger der leichteste Tobak gegen dieselbe, und oft denen

in die Augen, die die Dose halten. Der Tobak muß aber bey diesem Versuch nicht zu feucht seyn.

112. Versuch.

Anzündung eines Lichts durch die isolirte Person.

Um ein Licht auf dem Isolatorio anzuzünden, darf man nur, wenn man auf dem Isolirbrette steht, und elektrisirt wird, gegen den Dampf eines ausgelöschten Lichts, so auf einem unelektrischen Körper stehet, den Finger ausstrecken, oder es kann auch ein anderer das Licht halten, indessen daß eine unelektrische Person den Finger zu gleicher Zeit, dem Finger der Ersten nähert, so entsteht ein Funke, der das rauchende Licht von neuem anstekt. Bringt man das Licht gegen dem metallenen Leiter, und fährt man mit einem andern unelektrisirten Metallstücke, oder auch mit dem Finger dagegen, so daß sich der Lichtdampf zwischen beyden befindet, so entzündet sich, Kraft des herausgelockten Funkens, der Docht ebenfalls.

Wenn sich elektrische, zündende Funken erzeugen sollen, so ist dazu ohnfehlbar nöthig, daß der eine Körper elektrisirt, der andere nicht elektrisirt sey. Untersucht man die Sache näher, so findet man das Gegentheil davon, nemlich es erzeugen sich zündende Funken alsdenn, wenn man einem elektrisirten Körper, der zu dergleichen Funken geschickt ist, einen andern dergleichen Körper nähert, es mag dieser leztere elektrisirt seyn oder nicht.

113. Versuch.

Eine isolirte Person kann Funken aus dem Leiter ziehen, mit dem sie doch kurz vorher verbunden war, sogar daß sie Weingeist an dem Leiter anzünden kann.

Wenn man auf dem Isolirbrette steht, und den ersten Leiter berührt, die Hand davon zurücke zieht, und sogleich den Finger wieder nähert, so entstehen ziemlich starke Funken zwischen dem Leiter und Finger. Nun machte man, während des Anfassens, mit dem Leiter einen Körper aus, man hat mit ihm einerley Elektrizität; folglich sollte man billig keinen Funken ziehen, weil uns in der Zeit kein unelektrischer Körper berührt, sondern man die mitgetheilte Elektrizität behält. Und dennoch kann man den Weingeist, am ersten Leiter, mittelst des Fingers anzünden, wofern man nur nicht den ersten Leiter berührt.

114. Versuch.

Das Medusenhaupt, eine Veränderung des 108. Versuchs.

Wenn eine isolirte Person ihre Hand über den Kopf einer vor ihr stehenden nicht isolirten Person hält, die aber das Isolirgestell nicht berühren darf, so fliegen die Haare der letztern Person, die sich losmachen können, gegen die Hand der erstern, und stehen in die Höhe. Dieser Versuch auf eine andere

andere Art, stehet in meiner Magie, S. 145. beschrieben.

115. Versuch.

Der feurige Pelz.

Wenn eine isolirte Person im Finstern, mit der Hand über einen ihr vorgehaltenen Pelzmuf oder andern Pelz fährt, so folgt ein feuriger Strom der Hand, so weit sie den Pelz berührt hat, wobey sich ein kleines Knistern hören läßt.

Es geschiehet dieses auch an dem wollentuchenen Kleide einer Person, aber nicht in so starken Grad.

116. und 117. Versuch.

Eine isolirte Person ohne Verbindung mit der Maschine zu elektrisiren, daß sie Weingeist anzünden kann.

Wie eine Person ohne Verbindung mit der Maschine zu elektrisiren, sind Lit. f. g. in dem 99 — 105. Versuche zweyerley Arten angegeben; hier geschiehet es auf eine noch andere Art.

a) Setzt man ein Gefäß mit angezündetem Terpentinöl auf den Leiter, und läßt den Dampf davon an eine metallene Platte gehen, die von einer isolirten Person gehalten wird, so wird diese dadurch elektrisirt werden, und Weingeist anzünden können, u. s. w.

b) Hält diese isolirte Person einen metallenen Drath an die Spitze der Flamme von brennenden

nenden Weingeist, welcher mit dem Leiter verbunden ist, so wird sie ebenfalls elektrisirt.

Man sieht hieraus zugleich, daß sowohl Rauch als Flamme, Leiter der elektrischen Materie sind.

c) Kinnersley ließ sich elektrisiren, und warf seinen Hut nach einem andern Menschen, der auf Glas stand; dieser ward dadurch so elektrisch, daß er leinene Fäden an sich zog.

118. Versuch.

Abfeuerung einer Luftpistole, durch Berührung von einer isolirten Person.

Wenn eine mit brennbarer Luft geladene Pistole, einer isolirten *) Person vorgehalten wird, und sie berührt den Knopf derselben mit dem Finger, so entzündet sie dadurch die Luft durch den Uebergang des Funkens von ihr, die mit einem starken Knall herausfährt.

Eine große Anzahl Versuche von dieser Art, wird man in der Folge in einem eigenen Kapitel beschrieben finden.

119. Versuch.

Der elektrische Kus.

Wenn die elektrisirte isolirte Person ein junges Frauenzimmer ist, so kann sie mit einer Mannsperson, der dieser Versuch unbekannt ist, wetten, daß

*) Wo bisher blos isolirte Person gestanden, wird zugleich verstanden, daß sie auch elektrisirt seye.

daß sie nicht im Stande seyn wird, sie in diesem Zustande zu küssen, denn wenn die Mannsperson die Wette eingehet, und das Frauenzimmer sich ihm nähert, und zugleich die Maschine stark gedrehet wird, so wird, ehe ihre Lippen zusammentreffen, ein Funken von dem Frauenzimmer gegen die Mannsperson springen, welcher verursachen wird, daß die Mannsperson, ohne ihre Absicht erreicht zu haben, zurückspringt. Man muß bey diesem Versuch wohl Sorge tragen, daß die Kleider nicht aneinander treffen.

120. Versuch.

Das Stück Geld zwischen den Zähnen.

Man lasse die isolirte Person ein Stück Geld zwischen den Zähnen halten, wenn alsdenn ein anderer, der auf dem Boden stehet, das Geld angreift, so wird die Person, welche das Geld zwischen den Zähnen hält, wegen des Schmerzens, welchen der Funke verursacht, es selten fest zu halten im Stande seyn, wenn sie es nicht zu gleicher Zeit mit der Zunge oder den Lippen berührt.

121. Versuch.

Vom Entelektrisiren einer Person.

Es ist dieses eigentlich das negative Elektrisiren, wenn eine Person an der Glasmaschine mit dem isolirten Reibzeug verbunden wird, und von dem Leiter eine Kette auf dem Boden herabhängt. Viele Personen können dieses Elektrisiren nicht vertragen,

tragen, da nach der franklinischen Ladungslehre, eine Person ihrer eigenthümlichen Elektrizität dadurch beraubt wird.

Herr Langenbucher der die Nollet'ische Ladungslehre angenommen, widerspricht diesen und behauptet: daß es nichts anders seye, als eine isolirte Person mit dem Reibzeugleiter verbinden, und sie mit dem entgegengesetzten Strome elektrisiren, da sie zuvor mit dem ersten Leiter verbunden war; in beyden Fällen erhielte die Person ein wahres Uebermaaß von elektrischer Flüssigkeit.

122. Versuch.

Isolirung flüssiger Körper gegen den schädlichen Einfluß der Gewitter.

Ein Weinhändler in Frankreich hat das bey elektrischen Versuchen gebräuchliche Isoliren durch eine besondere Art von Anwendung zur Erhaltung der Weine gebraucht. Auch er hatte nemlich die sonst schon bekannte Bemerkung gemacht, daß die Weine, die aufs beste waren gewartet worden, doch leicht bey heftigen Gewittern, besonders wenn die Blitze sehr häufig waren, verdarben. In der Meynung also, daß die dabey frey werdende elektrische Materie durch die Poren der Weinfässer dringe, und auf solche Art die Verderbniß verursache, suchte er durch den Schwefel, als ein bekanntes Isolirmittel, solche davon abzuhalten. Er ließ etliche Glutpfannen mit glühenden Kohlen in den Keller setzen, und auf jede deren ein viertel Pfund gröblich

gestosse-

gestossenem Schwefel werfen, wobey er alle Kellerlöcher und andere Oefnungen sorgfältig verstopfen ließ. Der Erfolg war, daß sich seine Weine vortreflich erhielten, und dagegen wider Schaden litten, da er es einmal unterließ. Er giebt den Rath, diesen Prozeß bey Gewitterzeiten wenigstens alle 14 Tage zu widerholen, und sich dabey wegen des Erstickens wohl vorzusehen.

123. Versuch.

Gewisse Absichten bey den elektrischen Versuchen erfordern, daß man nicht isolire, oder daß die Isolirung, wenn sie schon veranstaltet ist, wieder aufgehoben werde.

Eine Flasche z. B. welche man laden will, darf nicht isolirt seyn. Wenn eine Glasmaschine den Leiter stark positiv elektrisiren soll, so darf das Küssen nicht isolirt seyn, u. s. w. Um nun eine vorher veranstaltete Isolirung sogleich aufzuheben, darf man nur eine metallene Kette von dünnen Drath um den Körper schlingen, und ihr Ende auf dem Fußboden fallen lassen, so wird der Körper durch eine leitende Verbindung mit dem Fußboden, welcher stets Feuchtigkeit genug hat, und durch diesen mit den übrigen Theilen des Gebäudes und mit der Erde selbst, verbunden. Um die Isolirung wieder herzustellen, ist nichts weiter nöthig, als die Kette entweder ganz abzunehmen, oder nur zu verhindern, daß ihr Ende den Boden und andere Leiter nicht mehr berühre.

§. 57.

§. 57.
Wie ein herumreisender elektrischer Charletan auf dem Isolatorio ein Licht mit der Spitze eines Degens anzündete.

Ein Oesterreicher oder Bayer, Namens Verschüz, reiset schon viele Jahre in Deutschland herum und zeigt elektrische Versuche mit großprahlerischen Worten und ganz verkehrter Taschenspielermäßiger Erklärung, besitzt auch eine grosse Gegenwart von Grobheit, die er besonders gegen solche Personen gebraucht, die ihn in seiner charletanischen Erklärung zu recht weisen wollen. Dieser machte auch nachstehenden Versuch, den ich deswegen hieher setze, damit diejenigen, die ihn von ihm gesehen haben, und nicht wissen wie es damit zugehet, die Art seiner Behandlung sehen, weil dieser Versuch ganz ohne Beyhülfe der Elektrizität gemacht werden kann, die nicht das geringste dazu beyträgt.

Er stellte sich auf seinen Pechkuchen, verband sich mit der Maschine, nahm einen blosen Degen in die Hand, an dessen Spitze er vorher heimlich etwas Phosphor gethan hatte. Ließ ein brennendes Licht vor sich bringen, dieses ausblasen, und zündete es hernach mit der Spitze des Degens wieder an, und erklärte es für Wirkung der Elektrizität.

Noch verschiedene andere seiner Charletanischen Elektrizitätsversuche, werde ich an gehörigen Orten anzeigen.

124. und 125. Versuch.

Wie dieser scheinbare Versuch wirklich durch die Elektrizität zu machen.

a) Man verfahre nach dem 112. Versuch. Die isolirte Person nimmt nemlich anstatt des Degens ein Papier in die Hand, nähert den Knopf desselben einem so eben ausgeblasenen Lichte, auf dessen Gegenseite zu gleicher Zeit eine andere Person einen metallenen stumpfen Körper (z. E. eine messingene Kugel, die an ein blechernes Rohr gelötet ist,) entgegen hält, so wird der übergehende Funke das Licht entzünden.

b) Man kann es auch auf andere Art ohne Beyhülfe einer andern Person bewerkstelligen, wenn man eine Einrichtung macht, daß das Licht zwischen zwey abgesonderte metallene Dräthe mit Kugeln an ihren Enden, zu stehen kommt; man stellet dieses so zubereitete Licht in gehöriger Entfernung auf ein Stativ vor sich hin, und berühret nur mit dem Knopf des Rappiers den einen dieser Dräthe, so wird der übergehende einfache Funke das Licht ebenfalls entzünden. Noch mehrere Einrichtungen zu einem dergleichen Versuch, werden mit dazugehörigen Zeichnungen in der Folge vorkommen, wo ich sehr viele Arten, ein Licht durch die Elektrizität anzuzünden, beschreiben werde.

Note.

Mehrere elektrische Versuche auf dem Isolatorio, die mit Beyhülfe der Ladungsflasche geschehen, kommen an einem andern Orte vor.

Sechstes Kapitel.

Von der Mittheilung der Elektrizität.

§. 58.

Was mitgetheilte Elektrizität heißt.

So wie in allen Körpern in der Natur die elektrische Flüssigkeit befindlich ist, (§. 1.) so ist auch jeder Körper in der Natur der Elektrizität fähig, aber hier ist der Unterschied, daß nicht alle auf einerley Weise diese Eigenschaft erlangen. Einige, wie z. B. das Glas, werden durch Reiben elektrisch, andere hingegen durch die Mittheilung, oder wenn man sie einem elektrischen Körper nähert. Diese letztere ist eine Elektrizität durch Mittheilung, da die erstere eine durchs Reiben ursprünglich hervorgebrachte ist. Es führet dieses daher auf nachstehenden §.

§. 59.

Welche Körper der mitgetheilten Elektrizität am fähigsten sind.

In Körpern, wo die elektrische Materie sich leicht bewegen kann, ist sie schwer hervorzubringen,

desto leichter aber mitzutheilen, und wieder hinwegzunehmen, wie bey Leitern, sie verbreitet sich aber über ihre ganze Masse. Hingegen in einem Körper wo sie leicht hervorzubringen ist, ist sie schwer mitzutheilen, sie erhält sich aber länger auf ihnen, und ist schwer hinwegzunehmen, wie an elektrischen Körpern; diese nehmen sie aber nur an den Berührungspunkten an, und Harz, Gummilak, Schwefel, ꝛc. erhalten dadurch leicht eine größere Elektrizität, als ihre ursprüngliche durch Reiben, wovon der 126. Versuch einen Beweiß giebt; nur so gleichförmig vertheilt als in den unelektrischen wird sie nicht, man muß sie nach und nach den verschiedenen Stellen mittheilen.

126. Versuch.

Beweis daß ein ursprünglich elektrischer Körper, stärker durch die Mittheilung, als durchs Reiben zu elektrisiren.

Der unelektrische Körper sey z. B. ein Elektrophor. Man mache ihn durch Reiben elektrisch, und beobachte die Stärke seiner Funken. Man theile ihm sodann die Elektrizität durch eine geladene Flasche mit, welches Verfahren in dem 1. Th. S. 156. beschrieben ist; so wird man finden, daß nun weit stärkere Funken aus der Oberscheibe desselben zu erhalten sind, als vorher geschehen.

§. 60.

Der elektrische Körper verliehrt so viel von seiner Elektrizität, als er mitgetheilt hat.

Man kann alle Körper überhaupt, sowohl elektrische als Leiter, durch die Mittheilung elektrisiren, besonders aber Metalle, Thiere und was gutleitende Körper sind. Der elektrische Körper verliert aber so viel von seiner Elektrizität dadurch, als er mitgetheilt hat. Ist er ein Leiter, so vertheilt sich dieser Verlust durch seine ganze Substanz, und alle seine Theile zeigen nun die elektrischen Erscheinungen schwächer, ist er aber ein Nichtleiter, so betrift der Verlust nur die berührte Stelle, weil der Körper nicht seine ganze Elektrizität von den übrigen Theilen, bis an diese Stelle zusammen leiten kann.

127. bis 131. Versuch.

Ein ursprünglich elektrischer Körper verliert seine Elektrizität nur an dem Berührungspunkt, ein Leiter aber ganz auf einmal.

a) Einer geriebenen Glasröhre kann man ihre Elektrizität durch Berühren mit dem Finger, nur an dieser Stelle benehmen: denn um sie ihr ganz zu entziehen, muß man sie mehrmal und an vielen Stellen berühren. Dieß geschiehet auch an andern ursprünglich elektrischen Körpern. Z. E.

b) Man

b) Man reibe ein lakirtes oder unlakirtes Seidenband, ein erwärmtes Wollen- oder Leinenband, oder nur einen erwärmten Papierstreifen; so können der Länge des Bandes oder Streifens herunter, fünf bis sechs Funken, nacheinander genommen werden.

c) An einem geriebenen Elektrophor, lassen sich an verschiedenen Berührungspunkten knisternde Funken sehen und hören.

d) Man kann wohl die Elektrizität eines ursprünglich elektrischen Körpers auf einmal ganz hinwegnehmen, man muß ihn aber an allen Punkten zugleich berühren, wie ein dergleichen Versuch im 1. Th. S. 153. mit dem Elektrophor beschrieben ist, und auch da bleiben noch Spuren der Elektrizität in ihm zurück.

e) Einem Metallstabe aber entzieht die Berührung eines mit der Erde verbundenen Leiters alle seine Elektrizität auf einmal.

§. 61.

Wie viel ein Körper durch Berührung anderer verliert.

Das kömmt darauf an, ob diese andern viel oder wenig annehmen.

a) Ein Nichtleiter nimmt fast nichts oder sehr wenig an, und dieß nur an der berührenden Stelle. Man sehe hierüber den 36. Vers.

b) Ein Leiter nimmt mit seiner ganzen Substanz oder Fläche an, und wenn er mit der

Erde in einer leitenden Verbindung steht, so daß die ganze leitende Materie des Erdbodens mit in diese Substanz einzurechnen ist, so nimmt er in diesem Fall an, so viel er bekommen kann, und erschöpft die stärksten Grade von Elektrizität. Man sehe den 137. Vers.

c) Ist aber der die Elektrizität annehmende Leiter isolirt, so theilt ihm ein anderer elektrisirter Leiter, der von ihm berührt wird, nur einen gewissen Theil seiner Elektrizität mit.

§. 62.

Ob sich die Mittheilung der Elektrizität nach der Größe der Massen, oder dem Verhältniß der Oberflächen richte.

Man sollte vermuthen, es werde sich die Mittheilung der Elektrizität nach der Größe der Massen richten, aber die Versuche zeigen vielmehr, daß sie nach dem Verhältnisse der Oberflächen und der Ausdehnungen in die Länge erfolge.

Ob man schon sagt, daß die elektrische Materie durch die Substanz der Leiter gehe, so zeigt sich dennoch in den Oefnungen elektrisirter Körper, wenn sie nur enge genug sind, keine mitgetheilte Elektrizität. Wenn man auch zwey Körper von gleicher Größe und Gestalt, aber von verschiedener Dichtigkeit, zugleich elektrisirt, sodann aber von einander trennet, so hat jeder von ihnen eine ihren Oberflächen, aber nicht ihren Massen angemessene Menge Elektrizität erhalten. Ueberhaupt wird angenommen:

men: 1) daß bey gleichen Oberflächen die grössere Masse elektrischer werde; und 2) daß bey gleichen Massen, die grösseren Flächen mehr elektrisch werden. Hingegen Herr Achard beweiset, daß

1) Körper, die eine gleiche Oberfläche und sehr verschiedene Masse haben, wenn sie in gleiche Umstände gesetzt werden, eine gleiche Menge Elektrizät annehmen; und daß also

2) das Vermögen der Körper, eine grössere, oder geringere Menge Elektrizität anzunehmen, sich nach ihrer Oberfläche richtet, ohne daß ihre Masse darauf Einfluß hat.

132. bis 134. Versuch.

Erweiß des vorigen.

a) Berühren einander zween isolirte Leiter, deren Oberflächen gleich und ähnlich sind, so vertheilt sich die Elektrizität unter beyde gleichförmig.

b) Sind die Oberflächen gleich aber unähnlich, z. B. ein Quadratfuß Zinnfolio in regulärer Gestalt, und ein Quadratfuß davon in Form eines langen Streifs, so wird der lange Streif mehr Elektrizität, als das Quadrat, enthalten.

c) Sind endlich die Oberflächen ungleich und unähnlich, so sind die erhaltenen Elektrizitäten in zusammengesetzter Verhältniß der Oberflächen und Längen.

Mehrere Beweise und Versuche hierüber, findet man in dem Kap. vom Leiter, angezeigt.

§. 63.

Die Mittheilung geschiehet bey Leitern nicht allein bey der Berührung, sondern auch schon in einiger Entfernung.

In diesem Fall ist sie mehrentheils sichtbar, wenigstens im Dunkeln, und erfolgt entweder durch Uebergang in Gestalt eines Funkens, oder durch Ueberströmen in Gestalt eines Lichts oder Feuerbüschels. Man kann im Ganzen genommen, behaupten, daß Funken entstehen, wenn die Enden der einander genäherten Körper stumpf oder abgerundet sind; daß sich Feuerbüschel oder Ströme zeigen, wenn beyde Körper, oder auch nur einer, sich in Spizen enden, und daß die ebne oder platte Gestalt der genäherten Flächen der Mittheilung sehr ungünstig sey.

135. Versuch.

Beweiß, daß die Gestalt des Körpers einen Unterschied in der Mittheilung macht.

Man lasse jemanden den Knopf einer messingenen Stange so weit von dem ersten Leiter halten, daß beym Drehen der Maschine die Funken aus dem Leiter sehr leicht auf den Knopf schlagen. Indem die Funken einer nach dem andern aus dem Leiter gehen, halte man die Spize einer Nadel etwan doppelt so weit von dem ersten Leiter als der Knopf der Stange davon absteht, so werden keine Funken mehr in den Knopf schlagen; nimmt man die

die Nadel weg, so zeigen sich die Funken wieder; hält man die Nadel aufs neue gegen den Leiter, so verschwinden dieselbe abermal.

§. 64.

Mechanismus der Mittheilung der Elektrizität der Maschine an dem Leiter.

a. Bey positiver Elektrizität.

Wenn der Glaskörper einer Elektrisirmaschine positive Elektrizität durch das Reiben erhalten hat, so geschiehet die Mittheilung an dem ersten Leiter und was damit verbunden ist, auf folgende Art: Der Ueberfluß welchen der Glaskörper hat, wirket auf den Leiter dergestalt, daß des Leiters elektrische Materie sich nach seinem entferntesten Ende ziehet, und das andere Ende negativ wird; da dieses dem Glaskörper am nächsten ist, und durch den Mangel eine starke Anziehungskraft erhalten hat, so reisset es auch sogleich den Ueberfluß, so bald er in der gehörigen Nähe ist, wieder zu sich, und dieses noch desto eher, wenn dieses Ende mit einem Büschel von Metalldrath oder Knittergold oder einer Spitze versehen ist. Hat das Kissen eine positive Elektrizität, und der Leiter stehet hinter demselben, so hat es damit eben die Bewandniß, wie vorhin.

b. Bey negativer Elektrizität.

Bey der Mittheilung der negativen Elektrizität ist es anderst. Hier empfängt der erste Leiter

nicht, sondern giebt ab. Stehet der Leiter hinter einem isolirten Reibzeuge, dem die elektrische Materie entzogen wird, und also eine negative Elektrizität hat, so überläßt der Leiter dem Reibzeug seine eigene Elektrizität und wird also negativ elektrisch.

136. Versuch.

Einen elektrischen Körper durch Mittheilung elektrisiren.

Man hänge an zwey Seidenfäden eine Glasröhre oder Sigellakstange queer auf, bringe ihm eine elektrisirte Glasröhre oder Siegellakstange nach und nach nahe und endlich bis zur Berührung, so wird sich nicht eher ein Zeichen der Elektrizität daran zeigen, als nach der Berührung und zwar nur an dem Berührungspunct, auch da nicht jederzeit. Hat sie aber Elektrizität angenommen, so erhält sich solche an dem berührten Puncte Stundenlang, und zwar am Siegellak länger als am Glas.

137. Versuch.

Einen leitenden Körper durch Mittheilung elektrisiren.

Anderst ist der Erfolg bey einem leitenden Körper. Man hänge auf eben die Art ein Metallstäbchen queer an zwey seidenen Fäden auf, und nähere sich denselben mit der elektrisirten Glasröhre oder Siegellakstange nach und nach, so äusert es schon Elektrizität, wenn diese noch entfernt sind, und bey der Berührung, an seiner ganzen Länge. Es

verliert

verliert sie aber durchaus, so bald es mit dem Finger berührt wird.

138. Versuch.

Einem elektrischen Körper, z. E. Glas, Harz, Siegellak, Schwefel, lässet sich die Elektrizität leichter mittheilen, wenn er mit einem leitenden Körper belegt ist.

Weil die elektrische Materie sich nicht sogleich über die elektrischen Körper beym mittheilen verbreitet, so hat man darauf gedacht, ihnen zur leichtern Leitung auf jede Seite von einem leitenden Körper eine Belegung zu geben; ohne jedoch diese beiden Belegungen miteinander zu verbinden. Hat also eine Glastafel, oder ein Harzkuchen dergleichen Belegungen, so ist es nicht nothwendig, daß man mehrere Stellen der Flächen an den Leiter bringe, um sie elektrisch zu machen, sondern es ist schon genug, wenn der Hauptleiter nur einen Punct der Fläche berührt, weil das leitende Beleg die vom Leiter erhaltene elektrische Materie schon mehreren Stellen der Fläche zuführet, und abgiebt.

139. bis 146. Versuch.

Die Luft in einem Zimmer sowohl positiv als negativ zu elektrisiren.

a) Die Luft, die nicht ganz und zu jeder Zeit ein elektrischer Körper ist, läßt sich durch die Mittheilung elektrisiren; besonders diejenige Luft welche sich um die Elektrisirmaschine während

der

der Zeit, in welcher man sie gebraucht oder sonst um einen stark elektrisirten Körper, befindet, diese nimmt allezeit einen Theil der Elektrizität in sich, und behält dieselbe eine beträchtliche Zeit lang.

b) Aber eine Methode die Luft noch weit stärker und geschwinder zu elektrisiren, ist diese:

Man befestige zwey oder drey Nadeln auf dem ersten Leiter einer Elektisirmaschine, und elektrisire denselben eine viertelstunde, hierauf bringe man ein Elektrometer in die um die Maschine befindliche Luft, so wird dasselbe deutlich zeigen, daß diese Luft eine beträchtliche Menge von Elektrizität erhalten habe, die sie auch noch behalten wird, wenn man gleich die Maschinen in ein anderes Zimmer bringt.

c) Wenn man das Stativ mit dem Flugrad, (dessen Beschreibung im 8. Kap. vorkommt,) auf den ersten Leiter stekt, (welches in ein Loch des Leiters geschiehet, und der untere Teller von dem Stativ abgenommen wird,) und drehet die Maschine, so wird es durch seine Spitzen, die umher befindliche Luft des Zimmers elektrisiren.

d) Noch weit geschwinder wird es erfolgen, wenn das fünffache Flugrad aufgestekt wird, dessen Beschreibung ebendaselbst nachzusehen.

e) Um die Luft negativ zu elektrisiren, setze man die spitzige Nadeln auf das isolirte Kissen, und verbinde den ersten Leiter durch einen Drath oder eine Kette mit dem Fußboden.

f) Man

f) Man lade eine große Flasche, isolire dieselbe, und dann befestige man einen oder mehrere zugespitzte Dräthe auf dem Knopf derselben, und verbinde die äussere Belegung mit dem Fußboden. Ist die Flasche positiv geladen, so wird die Luft des Zimmers ebenfalls stark positiv elektrisch werden. Ist sie aber negativ geladen, so wird auch die Luft negativ elektrisch werden.

g) Wenn man eine geladene Flasche in der einen Hand hält, und mit der andern die Flamme eines isolirten Lichtes an den Knopf der Flasche bringt, so wird der Erfolg der nemliche seyn. Dieß ist auch zugleich die Ursache, warum angerathen wird, bey dem Elektrisiren, alle brennende Lichter von der Maschine, und was mit ihr verbunden ist, zu entfernen.

h) Herr Ingenhouß erfand einen Versuch, die eine Hälfte des Zimmers positiv, und die andere Hälfte zu eben der Zeit negativ, elektrisch zu machen. Er hieng in dem Zimmer neun bis zehn Paar Holunderkügelchen auf, in einer geraden Linie nach dem Leiter, bis an das entgegengesetzte Ende des Zimmers geordnet; dann zündete er ein auf dem Leiter liegendes Stück Kampfer an, während daß die Maschine gedrehet wurde. Bey dem positiv elektrisirten Leiter, wichen die Kügelchen allmählich auseinander, und blieben so nachdem man die Flamme ausgelöscht hatte und aufhörte, die Maschine zu drehen. Das Zimmer

mer war also ganz mit Elektrizität angefüllet. Nun legte er das Stükchen Kampfer auf einen negativ elektrischen Leiter. Gleich sahe man bey der Entzündung des Kampfers auf dem Leiter, die beyden Kügelchen, die dem Leiter am nächsten waren, sich vereinigen und bald darauf wieder auf das neue von einander abweichen, welches allmählich mit den andern geschah. Dieß wartete er ab, bis sich die in die Mitte des Zimmers gestellten zwey Kügelchen näherten, und wieder abwichen. Nun ließ er die Maschine stille halten, und die Flamme auslöschen; untersuchte mit einem geriebenen Siegellak die Kügelchen, und fand alle jene, die auf der Seite des einen Leiters standen, auf eine, der andern entgegengesetzte Art, elektrisirt.

147. Versuch.

Eine Glastafel durch Mittheilung zu elektrisiren.

Herr Weber, hat durch Hülfe des Luftelektrophors Glasplatten ohne Reiben, durch die Mittheilung dergestalt elektrisch gemacht, daß das Feuer an allen Enden Stromweise, und unter prasselndem Geräusche ausbrach. *)

Dieser Naturforscher unterscheidet eine dreyfache Art Körper elektrisch zu machen, nemlich die

Reibung,

*) Jos. Webers, neue Erfahrungen idioelektrische Körper ohne einiges Reiben zu elektrisiren. 8. Augsb. 1761.

Reibung, die Fortpflanzung, und die Mittheilung. Eine Glaskugel oder Glasscheibe durch Hülfe des Rades an einem Kissen, u. dgl. gerieben, desgleichen ein Harzkuchen, eine ausgespannte Leinwand, mit dem Katzenbalge gerieben, werden durch Reiben elektrisch. Nähert man eine isolirte Metallstange der elektrisirten Kugel auf eine gewisse Distanz, so würde die Metallstange, und die mit ihr verbundenen, oder abgesonderten Körper, durch die Fortpflanzung elektrisch. Eine Glasplatte hingegen über einen geriebenen Luftelektrophor gesetzt, wird nach der Berührung durch die Mittheilung elektrisch.

Aehnliche Versuche hat Herr Comus in Paris gemacht. *)

Euler behauptet, daß eine Glasröhre durchaus, auf keinerley Weise, der mitgetheilten Elektrizität fähig seye, ohne Ausnahme. **) Er irret sich aber; auch einem elektrischen Körper kann wirklich Elektrizität mitgetheilt werden, wie ich in dem 136. Versuch schon gezeigt habe, und noch ein anderer ist folgender:

148. Ver-

*) Nouvelles experiences electriques, faites per Mr. Comus, le 5. Febrier, 1775. Observations sur la Physique &c.

**) Euler's, Briefe an eine deutsche Prinzessin. B. 2. S. 239. und in der Originalausgabe, S. 271.

148. Versuch.

Eine gläserne Röhre durch Mittheilung zu elektrisiren.

Man nehme eine kleine Röhre von Glas, die sieben bis acht Zoll lang ist, halte solche an dem einem Ende, und lege das andere Ende derselben auf den Leiter der Elektrisirmaschine. Wenn man dieser Röhre kleine Goldblättchen oder einen sehr leichten Staub vorhält, so werden sie angezogen. Die Röhre ist aber nicht durchaus elekrrisch worden, wie Metalle und andere Körper, sondern nur an den Puncten wo sie den Leiter berührt hat, so wie eine Flasche sich an den Orten lädet, die mit Metall überzogen sind, wenn dieses Metall mit dem Leiter, den man elektrisiret, in Gemeinschaft stehet.

Ich habe dieses Versuches nur deswegen eine Meldung hier thun wollen, um diejenigen zu belehren, die man auf diese Art betrügen, und in Ansehung der Wirkungen und Beschaffenheit der Elektrizität irre machen wolte.

149. Versuch.

Elektrisirtes Trinkglas.

Auf gleiche Weise wird ein Trinkglas elektrisch. Man hält nemlich ein Trinkglas mit seiner innern Seite an dem Leiter, so wird es stark elektrisch und auch lange so bleiben. Im achten Kapitel wird es zu dem Versuch; die tanzenden Kugeln, benuzt.

150.

150. Versuch.

Elektrisirung einer langen Glasröhre durch Mittheilung.

Man halte das Ende einer ziemlich langen Glasröhre gegen einen z. B. positiv elektrisirten Körper, so wird man auch die Röhre an diesem Ende einen oder zwey Zoll weit positiv elektrisch finden; neben diesem Raum hinaus wird sie zwey bis drey Zoll lang negativ, hierauf wieder einige Zoll lang positiv elektrisirt seyn, und so werden immer positive und negative Stellen miteinander abwechseln, die aber immer schwächer an Kraft werden, bis sich endlich dieselbe ganz verlieret.

Die Ursache dieser Erscheinung läßt sich aus bekannten Grundsäzen der Elektrizität erklären; die in dem Kapitel von den elektrischen Wirkungskreisen, noch weiter werden erklärt werden. Hauptsächlich beruhet sie

1) Auf der Nichtleitenden Eigenschaft elektrischer Körper, und

2) Auf der Eigenschaft aller Körper überhaupt, vermöge deren sie die entgegengesezte Elektrizität von dem sie berührenden elektrisirten Körper, annehmen.

Ich will hier nur eine kurze Erklärung dieser beiden Grundsäze überhaupt geben, so weit man sie auf diesen Versuch anwenden kann:

Wenn ein ursprünglich elektrischer Körper an einen elektrisirten gebracht wird, so erhält der elektrische

trische von Stelle zu Stelle entgegengesezte Elektrizitäten; diese nehmen bey stärkerer Annäherung zu, und wenn endlich dem elekrischen Körper einige Elektrizität mitgetheilt wird, so ist sie doch nicht durchgehends dieselbe, sondern zeigt an verschiedenen Stellen entgegengesezte Elektrizitäten, und man wird mancherley Abwechselungen von positiver und negativer Elektrizität daran wahrnehmen.

So findet man in diesem Versuche, das Ende der Glasröhre, A. B. Tab. III. fig. 7. wenn es an einen positiv elektrischen Körper gehalten wird, ehe es noch einige Elektrizität von diesem Körper bekommt, auf die ihm zugekehrte Seite, negativ, von A bis e. Wenn es aber einige Elektrizität von ihm erhalten hat, wird es positiv, aber nicht weiter als sich die Elektrizität auf seiner Oberfläche hinauf hat verbreiten können, nemlich von A bis e denn weiter fort konnte sie nicht gehen, da die Röhre ein nichtleitender Körper ist. Ueber diesen positiven Raum hinaus, findet sich ein Theil der Röhre wieder negativ, von e bis f, weil er den positiv elektrisirten Theil berührt, und also nach der oben gegebenen Regel die entgegengesezte Elektrizität von demselben erhält. Dann kommt aus eben diesen Grund wieder eine Stelle positiv, von f bis g, weil sie den negativ elektrisirten Theil berührt, und so auch die übrigen Abwechselungen. Zulezt werden diese Kennz ichen der Elektrizität immer schwächer, weil dieselbe immer mehr abnimmt. Der Grundsaz dabey ist nur dieser: die positive Elektrizität des einen Theils der Glasröh-

re, kann nie in den anliegenden negativen Theil derselben übergehen, weil die nichtleitende Eigenschaft des Glases, eine solche Mittheilung allezeit verhindert.

151. Versuch.

Elektrisirung einer Glastafel, Siegellak- oder Harzplatte durch Mittheilung; von anderer Art als in dem 147. Vers. angegeben ist, nach der Art des 149. Versuchs.

Man halte eine Glastafel, eine Siegellak- oder Harzplatte, auf der einen Seite an den ersten Leiter, und zwar also, daß man den elektrischen Körper auf der Hand hält und mehrere Stellen der obern Seite vom Leiter berühren lässet, hierauf auf einen zwey Zoll hohen Rand einer Rahm leget, so werden kleine darunter gebrachte Körper angezogen und abgestossen werden. Die eine Seite hat positive und die andere negative Elektrizität erhalten. Einige belustigende Versuche damit, findet man im 8. Kap.

152. Versuch.

Eine Harz- Bernstein- oder Schwefelscheibe, auf noch andere Art durch Mittheilung zu elektrisiren.

Eine Harz- Bernstein- oder Schwefelscheibe, läßt sich durch die Mittheilung elektrisiren, wenn man von dem Leiter der Maschine eine Kette auf sie herabhangen lässet. Sie werden zwar nur an den

Puncten elektrisch, wo sie von der Kette berühre werden, die positive Elektrizität aber hat sich doch etwas auf demselben verbreitet, welches die Staubfiguren beweisen, die auch eine Wirkung der mitgetheilten Elektrizität sind. Hievon will ich nur einen Versuch mittheilen, eine Menge anderer aber nebst ihrer Erklärung bis zu dem Kap. versparen, das von den Naturerscheinungen, wobey die Elektrizität mitwirkt, handelt.

153. Versuch.

Beweis der mitgetheilten Elektrizität auf einer Harzscheibe.

Man berühre einen Harzkuchen mit dem Knopf einer geladenen Verstärkungsflasche, und stäube nachher auf selbigen mit Haarpuder, oder thue klein gestossenes Geigenharz, oder Schwefelstaub, in ein leinenes Säkchen und bepudere damit den Harzkuchen, so wird sich die elektrische Materie nur an den berührten Stellen wirksam zeigen.

§. 65.

Aus allem bisher gesagten, läßt sich noch folgendes Gesez ziehen:

Alle Körper, sowohl Nichtleiter als Leiter, wenn sie in den Wirkungskreis eines elektrisirten Körpers kommen, werden elektrisch, jedoch so, daß ihre Elektrizität derjenigen entgegengesezt ist, welche der elektri-

elektrisirte Körper hat. *) Berühren sie ihn aber wirklich, so bekommen sie einerley Elektrizität mit ihm.

§. 66.

Der Grund warum elektrische Körper der mitgetheilten Elektrizität, der Regel nach unfähig sind.

Dieß liegt in der Substanz derselben, die sich von der elektrischen Kraft nicht so leicht durchdringen läßt, als die Substanz leitender Körper. Daher es eben so schwer ist, einem elektrischen Körper seine Elektrizität zu rauben, als es schwer ist ihm welche mitzutheilen. Denn eben diese Eigenschaft welche macht, daß er diese Kraft langsam annimmt, macht auch, daß sie langsam aus ihm heraus geht; und um ihm von der ganzen Kraft, die er angenommen hat, zu befreyen, muß man ihn verschiedenemal und fast an jeder Stelle seiner Oberfläche mit einer leitenden Substanz berühren. Ist der ursprünglich elektrische Körper positiv elektrisch gemacht, so muß man ihn, wenn man ihm seine Elektrizität, so viel er nemlich über sein natürliches Maas hat, ganz benehmen will, an allen Theilen, nach und nach oder auf einmal mit leitenden Körpern berühren, denn dadurch, daß ein Theil seine Elektrizität verliert, verlieret sie der andere nicht

*) J. C. *Wilke*, de electricitatibus contrariis. Rostoch. 1757.

F. V. *Aepinus*, tentamen theoriae electricitatis. Petrop. 1759.

nicht auch, weil sie nicht fortgeleitet wird. Ist der Körper negativ elektrisch, so muß man eben so verfahren, um die beraubte Elektrizität nach und nach wieder hineinzubringen. Dieß ist in der Lehre von dem beständigen Elektrizitätsträger, von großer Wichtigkeit und daher wohl zu merken.

(116. 117. Versuch.)

(Elektrisirung einer Person durch Mittheilung, mittelst des Dampfs von angezündetem Terpentinöl. S. 155.)

154. Versuch.

Mittheilung der Elektrizität durch Sprizen mit elektrisirtem Wasser.

Boze hat einen Menschen, durch Besprizen mit elektrisirtem Wasser mit einer gemeinen Sprize, elektrisch gemacht, ohngeachtet der Mensch, um 60 Schritte weit von ihm entfernt war.

155. Versuch.

Mittheilung der Elektrizität durch einen auf eine Person geworfenen Hut.

Dieser Versuch ist von Herrn Kinnersley, er beschreibt ihn also: *) Ich sezte mich auf einen Schemmel (Isolirstativ,); und nachdem ich mich stark elektrisirt hatte, warf ich meinen Hut auf eine Person, welche auf einem ähnlichen Schemmel, in

*) Des Herrn D. Benjamin Franklin's, sämmtliche Werke, I. B. 8. Dresd. 1780. S. 308.

in einer beträchtlichen Entfernung saß, die aber nicht elektrisirt wurde. Da fand ich, daß der Hut Elektrizität mit sich fortgenommen hatte; denn ich gieng unmittelbar zu der Person, auf die ich ihn geworfen hatte, hielt ihr einen Zwirnsfaden zur Seite, und befand, daß sie genugsam elektrisirt war, um den Faden anzuziehen.

Siebentes Kapitel.

Entgegengesetzte Elektrizitäten.

§. 67.

Verschiedene Meynungen darüber.

Entgegengesetzte Elektrizitäten, werden zweyerley Erscheinungen in der Elektrizität genennet, die eine gegenseitige Wirkung äussern. Die Meynungen der heutigen Physiker sind noch darüber getheilt; einige nehmen nur eine Elektrizität unter zweyerley Modifikationen an, diese werden Unitarier genennet; und wieder andere nehmen den Dualismus an, nemlich sie legen zweyerley Flüssigkeiten zum Grunde. Du Fay, der die entgegengesetzten Elektrizitäten zuerst bemerkte, *) gab ihnen den Namen der Glas- und Harzelektrizität; Franklin nannte sie positive und negative oder Plus- und Minus-Elektrizität; und Herr Hofrath Lichtenberg hat dafür die bequemen Bezeichnungen

*) Mem. de Paris 1733.

+ E. und — E. eingeführt. *) Dieser große Gelehrte nimmt dabey zwey verschiedene elektrische Materien an, deren jede für sich ein positives E. ist, beyde reelle Wesen, nur daß sie sich untereinander ziehen, und durch ihre Vereinigung alle sensible Elektrizität zernichten, sich aufheben, wie + und —, als contrarie opposita. Verschiedene andere Gelehrte von vieler Dignität und großem Ansehen, sind eben dieser Meynung; zuerst brachte sie der Engelländer Symmers auf, und dann vertheidigten dieselbe Herr Kratzenstein, Wilke, Bergmann, Karsten, Forster. Aber der würdige Franklin und noch viele Physiker in Frankreich und Engelland, sprechen gegen die Einführung dieses sogenannten Dualismus, und statuiren nur eine elektrische Materie, die blos durch Ueberfluß und Mangel sich sehr manchfaltig äussere, je nachdem verschiedenartige Körper damit geladen, oder derselben beraubt würden.

Ich begnüge mich nur eine Art elektrischer Materie anzunehmen, weil ich mir alles daraus erklären zu können glaube. Was man an dieser Meynung der sogenannten Franklin schen Theorie, tadelt, und an der rühmet, wenn man mit Herr Robert Symmers zweyerley Flüssigkeiten zum Grunde leget, nemlich, daß sich nach jener nicht alle Erscheinungen, nach dieser aber sehr gut und gleichförmig erklären lassen, dabey ist bedenklich: daß es

*) Comment. super nova methodo &c. in Commentat. Soc. Goetting. Class. Ma them. To. I.

es Anschuldigungen betrift, die wegfallen, so bald man diesen oder jenen Umstand befriedigend erklären kann; hingegen daß der andern Meynung Thatsachen entgegengesetzt werden, die mit derselben dem Anscheine nach, einen Widerspruch in sich enthalten. Vielleicht wird das, was jetzt noch unerklärbar ist, mit der Zeit, wenn man ihre Natur genauer kennet, keine Schwierigkeit mehr machen, es sich befriedigend vorzustellen.

§. 68.

Glas- und Harzelektrizität.

Diese Eintheilung der Elektrizität rührt von einem Irrthum des berühmten französischen Naturforschers du Fay her. Dieser entdekte eine Art der Elektrizität an dem Glase, und eine andere an dem Harze, und glaubte daß eine jede diesem Körper besonders eigen wäre. Dieser Irrthum entstand nemlich daher: Ein Körper, der vom geriebenen Glase mitgetheilte Elektrizität erhalten hat, wird vom elektrisirten Glase, oder einem andern, durchs Glas gleichfalls elektrisirten Körper, nicht angezogen, sondern zurükgestossen, dahingegen wird er von einem durchs Reiben elektrisirten harzigen Körper, oder von einem andern, der vermittelst eines harzigen Körpers durch die Mittheilung elektrisirt ist, angezogen, wovon ich den Grund unten mit mehrern zeigen werde. (§. 72.) Jetzt ist man überzeugt, daß das Harz der gläsernen, und das Glas der harzigten Elektrizität fähig ist. Man gieng also, da der Irrthum entdekt war, von die-

sen Benennungen ab, und nannte diejenige Elektrizität, welche das polirte Glas, wenn es mit einem Tuche oder mit der Hand gerieben wird, annimmt, die positive, diejenige aber, welche der Schwefel und das Harz auf eben diese Art gereizt, annehmen, die negative Elektrizität.

§. 69.

Positive und negative oder Plus- und Minus-Elektrizität.

Ich habe schon vornen §. 9. S. 36. f. gesagt, daß alle elektrische Erscheinungen ihren Grund in einer gewissen besondern, feinen, äusserst subtilen, flüssigen Materie haben, die in der ganzen Natur überall gleich vertheilt ist, und ihre Wirkungen nur alsdann äussert, wenn ihr Gleichgewicht gehoben wird, woraus der Unterschied der positiven und negativen Elektrizität bestehet. Durch die Hebung des Gleichgewichts wird die elektrische Materie in dem einen Körper, oder in dem einen Theil desselben entweder über ihr natürliches Maas angehäuft, und in dem andern unter ihr natürliches Maas verringert. Bekommt ein Körper oder ein Theil desselben mehr von elektrischer Materie, als ihm von Natur zukommt, so ist er positiv elektrisch. Bekommt er aber weniger, als sein eigentliches natürliches Maas ist, so sagt man, er sey negativ elektrisch, und alle elektrische Erscheinungen entstehen durch den Uebergang dieser Materie, aus einem Körper in dem andern, das

Zurück-

Zurückstossen ausgenommen, welches sich zwischen Körpern äussert, die auf einerley Art elektrisirt sind. Man sehe hierüber das folgende Kapitel.

Auf dieser Eintheilung der Elektrizität, welche vom Herrn Franklin erfunden worden ist, und daher auch die Franklin'sche Hypothese, oder der Franklinismus genennet wird, beruhet sehr viel. Sie erklärt alle bekannten elektrischen Erscheinungen. Man muß sie aber dennoch als keine gewiß zu erweisende Wahrheit, sondern nur als die allerwahrscheinlichste Voraussetzung, ansehen.

Das elektrische Flüssige, dessen große Zartheit und starke Elastizität die Gelehrten zugestehen, dringt vielleicht in alle Körper ein, das Glas und die verglasten Körper ausgenommen, so, wie die Luft ins Wasser eindringt, und wenn man die Luft über der Oberfläche eines Wassers verdichtet, verdünnt oder erwärmet, so nimmt die im Wasser befindliche Luft an allen diesen Veränderungen gleichen Antheil. Daraus läßt sich schließen, daß die verdichtete oder verdünnte Elektrizität, an der Außenseite der Körper, in dem Inwendigen derselben eben diese Veränderung leiden müsse, denn daß sie nicht blos über die Oberflächen wegrolle, siehet man an dem so dichten und festen Körper der Erdkugel, in welchem sie, so gut als in der Luft, den Winter herrscht.

So wie die Luft jeden Augenblik einen andern Grad von Dichtheit, d. i. Elastizität hat, und sich mit diesem über alle Körper gleichförmig ausbreitet, so muß auch die elektrische Materie auf alle Körper

gleich wirken, wenn man sie nicht durch Reiben elektrisirt. Pluselektrizität, d. i. Verdichtung der jedesmaligen natürlichen Elektrizität an einem Körper, zeigt also an, man habe seine Elektrizität vermehrt, oder dichter, schneller, elastischer gemacht; Minuselektrizität deutet hingegen an, man habe sie entzogen, verdünnt, lokrer, unelastischer gemacht.

§. 70.

Ursach der Benenung: positiv und negativ.

In einem Körper, in den man die Elektrizität übergetragen, und in ihm angehäuft hat, das ist, zu dessen eigenen natürlich in ihm enthaltenen Theile Elektrizität noch mehr hinzugethan worden; ist die elektrische Flüssigkeit gespannt und im Ueberfluß befindlich, und seine Elektrizität zugleich vergrößert worden. Man nennt ihn daher positiv oder pluselektrisch.

In einem Körper aber von dessen eigenem Theile Elektrizität man hinweggenommen hat, daß er weniger als in seinem natürlichen Zustand hat; ist die elektrische Flüssigkeit geschwächt, mangelhaft, oder schlaffer geworden, und hat von ihrer Spannkraft verlohren. Diesen nennet man negativ oder minuselektrisch.

§. 71.

§. 71.

Ursache der Benennung: Entgegengesetzte Elektrizitäten.

Diese beyde vorgenannte Eigenschaften §. 70. sind einander Entgegengesetzt, so daß was der eine abstößt, der andere anzieht, und was der eine anzieht, der andere abstößt. Sie haben daher den vereinten Namen Entgegengesezte Elektrizitäten, erhalten. Ob es schon im Grunde nur eine einzige ist, die unter veränderten Umständen, veränderte Wirkungen zeiget.

§. 72.

Ursache der Benennung: Glas und Harzelektrizität.

Eben dieses bewog zu seiner Zeit Hr. du Fay da er dieses bemerkte, sie in die Glas und Harzelektrizität zu theilen; weil Glas, wenn man es reibt, eine größere Menge elektrischer Materie als es von Natur hat, durch den Reiber, mit dem es gerieben wird, erhält, und also positiv elektrisch wird, und ein ganz daran gehaltener isolirter Leiter, erhält ebenfals die positive Elektrizität, da er einen Theil von der Elektrizität des Glases abführt. Wird hingegen Schwefel oder Harz durch Reiben elektrisirt, so erhält es keine Vermehrung, sondern verliert von seiner natürlichen Menge Elektrizität, und wird negativ elektrisch; hält man einen isolirten Leier daran, so wird ebenfalls ein Theil der natürli-

chen

chen Elektrizität desselben abgeführet, und er wird negativ elektrisch.

§ 73.

Das Gesez der Entgegengesezten Elektrizitäten folgt aus Franklins Säzen des Anziehens und Zurükstossens, und aus diesen das Gesez der Wirkungskreise, welches ich weiter unter anzeigen werde.

Einen vollständigen Begriff der Theorie Franklin's, habe ich in Beschreibung verschiedener Elektrisirmaschinen ꝛc. S. 43. f. gegeben. Nach derselben wird nur eine Art von Elektrizität angenommen, die einzig in ihrem Grunde ist; nach ihr giebt es nur eine einzige Art von elektrischer Flüssigkeit, welche durchgehends in dem wesentlichen All des Universums ausgebreitet und fähig ist, mehr oder weniger in allen Körpern aufgehäuft und vermindert zu werden. Wird angenommen, daß die negative Elektrizitat aus dem Mangel, und die positive aus dem Ueberfluß einer gewissen Materie entstehet: so könnten, wofern nicht die Anziehung der elektrischen Materie mit der Masse wechselseitig wäre, die Phänomene nicht auf gleiche Art erkläret werden, sie möchten so viele Aehnlichkeit miteinander haben, wie sie wollten. Unmöglich kann das, was nicht da ist, eine wirkende Ursache seyn. Die Ursache müßte in dem Körper selbst, der daran einen Mangel hat, anzutreffen seyn, und die Erscheinungen aus seinen eignen Eigenschaften begreiflich gemacht

gemacht werden. Was wäre es demnach Wunder, wenn sie sich nicht gleichförmig erklären ließen? Wenn auch eine solche Erklärung aus einem gewissen Umstande, der beyden gemein ist, gemacht wird, so ist doch die Sache nicht aus dem rechten Standpunkte beleuchtet.

156. Versuch.

Bey beyden Elektrizitäten gehen die Kugeln des Canton'schen Elektrometers auseinander.

Wenn die Elektrizität positiv ist, so läßt sich dieses durch das Ausfließen der elektrischen Materie, oder wenn man lieber will, durch die zurückstoßende Kraft, welche ihr eigen seyn soll, sehr gut begreifen; nicht aber wenn sie negativ ist, denn da kann sie weder ausfließen, noch zurückstoßen, weil sie nicht da ist. Will man dieses begreiflich machen durch den Umstand: weil diese Materie weder merklich vermehret, noch vermindert werden kann, wofern der zu elektrisirende Körper nicht von etwas umgeben wird oder an etwas stößet, das bis auf eine gewisse Entfernung die entgegengesetzte Elektrizität annehmen kann, wozu ein Raum gehöret, und also die Kugeln des Elektrometers in allen Fällen auseinander gehen müssen; so sieht man sogleich die Unvollständigkeit. Es entstehet sogleich die Frage: woher entstehet die entgegengesetzte Elektrizität? Bey der positiven könnte das Zurückstoßen dieselbe bewirken, aber wodurch wird sie

bey

bey der negativen bewirkt? Doch es ist ohnehin die Vorstellung ganz verkehrt.

Inzwischen läßt sich von dem Auseinandergehen der Kugeln bey der negativen Elektrizität doch eine ganz natürliche Vorstellung machen, wenn man die Sache in ihrer wahren und natürlichen Gestalt betrachtet. So bald der Kugel die elektrische Materie, die sie im natürlichen Zustande besitzt, entzogen wird, so muß ihr Bestreben darnach groß seyn, und selbst die in der Luft vorhandene elektrische Materie macht Jagd auf sie. Weil die Luft dieselbe nicht so geschwinde durchläßt, als sie der Kugel entzogen wird; so kommt diese vermöge beyderseitiger Anziehung in Bewegung. Und wohin? Unstreitig dahin, wo der Zug am stärksten ist, nach der Seite hin, wo sie liegt, weil das Gegenseitige mit sich selbst zu thun hat; und da auch der Faden, woran sie hängt, als Kraft wirkt: so kann es keine andere als kreisförmige Bewegung seyn, die alsbald ihren Anfang nimmt, so bald die Anziehung zwischen beyden, die relative Schwere der Kugel, die bey einem jeden Grade der Aufsteigung wächset, überwiegt; und zwar immer höher und höher, so wie durch fernere Auszziehung der elektrischen Materie aus der Kugel, und durch Herannäherung dieser Materie in der Luft, die Anziehung verstärket wird.

§. 74.

§. 74.
Uebereinstimmung der positiven und negativen mit der Glas- und Harzelektrizität.

Diejenigen Naturforscher, die das Franklinische Lehrgebäude, der positiven und negativen Elektrizität, zu bestreiten gesucht haben, haben eigentlich nichts als einen blosen Wortstreit erregt, denn ihre Eintheilung in die harzartige uud glasartige u s. w. Elektrizität, ist nur in Ansehung der Benennung, keineswegs aber in der That von derselbigen unterschieden. Diesem zu Folge giebt es wirklich zwey Arten der Elektrizität, und es konnte Herrn Franklin gar nicht schwer werden, es durch Experimente herauszubringen und darzuthun, indem diese beyden Arten sich in Ansehung ihrer Eigenschaftn von einander auf eine bewundernswürdige Weise unterscheiden. Die positive stößt die Körper fort; oder deutlicher zu reden, sie theilt ihnen ihre Elektrizität mit; die negative hingegen zieht die Körper an, oder sie benimmt ihnen die Elektrizität. Es dünkt mich daß der Grund hiervon überaus faßlich sey: denn die positive, oder die mehr beladen ist, ist durch ihre Flüssigkeiten zu einer übermäßigen Stärke gebracht worden, und sie befindet sich daher in einer funkenreichen Atmosphäre. Bey der negativen Elektrizität hingegen, oder die weniger beladen ist, wird blos eine Atmosphäre angetroffen, welche überhaupt um den dabey befindlichen Körper nur schlechtweg einen Dunstkreis verursacht; weil der Grad der Elektrizität, den dieser Körper anzuneh-

men fähig ist, noch nicht hinlänglich ist, mehrere Wirkungen zu äussern. Dieß beweiset doch so viel, daß man nicht zwey Elektrizitäten habe, die von einander wesentlich unterschieden wären; sondern daß es nur zwey elektrische Aeusserungen (Modifications) gebe.

§. 75.

Entstehung der Plus- und Minus-Elektrizität.

Glas, Schwefel und die Harze sind unsere Zangen, die unsichtbare Flüssigkeit dieser Materie aus ihrem Gleichgewichte hervorzuziehen, sie an einem beliebigen Orte in die Enge zu bringen, und durch Funken sichtbar zu machen; die Feuerpumpen, wodurch wir dieses, die Welt umlaufende kalte Feuer, durchs Reiben an einem Orte, und im Harze Wochenlang einzusperren, und zu verdichten oder zu verdünnen vermögend sind. Das geriebene Glas pumpet das elektrische Feuer aus dem Reibekissen oder denjenigen Körpern heraus, womit man es reibt, z. E. aus dem Menschen, welcher eine Glasröhre reibt, hingegen verdichtet eine Schwefelkugel die Elektrizität in dem Reibezeuge, und sie pumpet das elektrische Flüssige aus den Leitern oder angränzenden Körpern hervor, indessen daß die Glaskugel es in eben diesen Körpern verdichtet, und es in ihnen anzuhäufen bemüht ist.

Diesemnach elektrisirt die Glaskugel den Leiter mit Plus, und die Kissen mit Minus, den ersten durch Verdichtung und Zusammendrängen, die andern durch Verdünnung und Schwächung. Die

Schwe-

Schwefelkugel thut davon das Gegentheil, sie giebt dem Leiter Minus, dem Kissen Plus, dem ersten durch Verdünung, dem andern durch Verdichtung. Mit einiger Veränderung lassen sich beyderley Wirkungen umkehren. Daher elektrisirt das Glas allezeit Plus, weil es die Elektrizität von andern Körpern an sich zieht, die es reiben. Schwefel ist Minus elektrisch, weil er durchs Reiben sich von seiner eigenen Elektrizität entblößt, und sie den reibenden Körpern übergiebt; und in diesem Betrachte handelte der Schwefel als Verschwender, und das Glas als Geiziger.

Hätte man gleich Anfangs, da das Studium des Elektrisirens Mode ward, den Einfall gehabt, diese Materie mit dem Kissen, und nicht mit dem Leiter in Verbindung zu sezen, so würde man gefunden haben, daß das Glas eine Harz- oder Minus Elektrizität, und nicht Plus- oder Glasmäßige besizt oder mittheilt; und der Schwefel glashaft oder Plus wirkt. Wie sehr irrt man also, wenn man sich vorstellt, daß die Minuselektrizität schwächer als die andere ist, weil sogar die Minuselektrizität, so das Glas in dem Kissen erregt, oder an dem reibenden Körper eben so stark ist, als die Pluselektrizität des Glases am Metallleiter oder dem berührenden Körper, wie jedermann an der Maschine sehen kann.

§. 76.

Die Kennzeichen beyder Unterschiede zeigen sich in den verschiedenen Phänomenen ihres Lichts; die positive Elektriztät mit einem Stralenbüschel und die negative mit einem Stern, so wohl an elektrischen Körpern als an Leitern.

Die bekannten Merkmale der beyden Elektrizitäten, sind der Stralenbüschel an der Spize der metallischen Pluselektrisirten Körper, d. i. eine gedrängte, divergirende Ausfarth der im Körper verdichteten und nun ausstralenden Menge, die den Körper verläßt; der Lichtpunct an der Spize des Metalls, so man dem Pluselektrisirten Körper nahe bringt, und den Einzug der Materie in die Spize andeutet. Bey der Minuselektrizität zeigen sich diese zwey Lichtfeuer gerade umgekehrt, indem der Minuselektrisirte Körper den Lichtpunct bekommt, weil ihm seine Materie genommen und verdünnt ist, und nun die Elektrizität aus der Luft und den nächsten Körpern den erlittenen Verlust ersezt; so wie der ihr genäherte Körper, wenn er gleich kein elektrischer Körper ist, dennoch einen Stralenbüschel bekommt. Man sieht hier augenscheinlich, daß das Dichtheitverhältniß der elektrischen Materie, zwischen diesen nichtelektrisirten Körpern, und einem Minuselektrisirten, genau von eben der Art ist, als zwischen einem Pluselektrisirten Körper, und zwischen einem nichtelektrisirten.

157. und 158. Versuch.

Kennzeichen der Art der Elektrizität an Leitern.

a) Aus einem metallenen Leiter, der von beträchtlicher Größe, mit einer Spitze versehen und positiv elektrisirt ist, strömt der Ueberfluß der elektrischen Materie als ein Stralenbüschel aus, der größer und lebhafter wird, wenn man ihn einem leitenden Körper entgegen hält. Ist hingegen dieser Leiter negativ elektrisirt, so ist an seiner Spitze ein leuchtender Stern zu sehen, weil die elektrische Flüssigkeit sich an diesem Punkt zusammen und hinanziehet.

b) Sind beyde, sowohl der elektrisirte Körper, als der Leiter, zugespitzt, so zeigt sich am Körper eben diese Erscheinung, am Leiter die entgegengesetzte.

c) Hält man dem positiven Leiter eine Spitze entgegen, so ist ein Stern daran zu sehen, gegen den negativen Leiter aber gehalten, ein Stralenbüschel.

Die Ursache ist; in metallene Spitzen dringet die Elektrizität geschwinder hinein, und verläßt sie auch geschwinder wieder, als in glatten runden Flächen, weil die Luft auf runden Flächen dichter ist, als auf Spitzen.

159. Versuch.

Kennzeichen der Art der Elektrizität am Elektrophor.

Ein gleiches geschiehet am Elektrophor, hält man eine Spitze an die aufgehobene Oberscheibe, so ist ein Stern daran zu sehen, macht man aber diese Spitze an die Oberscheibe selbst, so strömt ein Stralenbüschel aus ihr.

§. 77.

Diese Unterscheidungszeichen aber, werden nicht von allen Physikern auf diese Art angenommen.

So giebt Beccaria *) die Erscheinungen an, und ihm folgen Cavallo und die meisten Vertheidiger des Frankliniſchen Systems; nach andern Experimentatoren aber ist das, was hier der Stern heißt, ebenfalls ein Feuerbüschel, nur nicht so groß, als jener, und mit weniger Geräusch begleitet. In dem Falle wenigstens, da zwey Spitzen gegen einander gekehrt sind, ist gar nicht zu läugnen, daß man an beyden Feuerbüschel siehet, welche ihre Grundflächen gegen einander kehren; obgleich der grössere allemal an derjenigen Spitze ist, welche † E. hergiebt, oder — E. annimmt.

Man hat auch darinn einen Unterschied zwischen dem † E. und — E. finden wollen, daß sich bey verschie-

*) Electricismo artificiale, 1753. 4. S. 63.

verschiedenen Versuchen ein Ausströmen einer Materie aus denjenigen Körpern, welche † E. haben, und ein Eindringen in diejenigen, welche — E. haben, zeige; (Man sehe den folgenden Versuch.) gerade so, als ob das † E. in einem Ueberflusse, das — E. aber in einem Mangel dieser Materie bestünde. Inzwischen wollen sich doch manche durch keinen dieser Versuche von der Wahrheit dieser Behauptung überführen lassen. Viele Wirkungen der Elektrizität scheinen auch so zu erfolgen, als ob aus denjenigen Körpern, welche — E. haben, etwas ausgienge, wenn sie dieses — E. verlieren, und überhaupt läßt sich bey den elektrischen Versuchen die Richtung der leuchtenden Ströme und Funken gar nicht mit Deutlichkeit unterscheiden.

160. Versuch.

Ein Versuch der das Ausströmen der positiven, und das Einströmen der negativen Elektrizität erweiset.

Wenn man einen Knopfdrath an das Ende eines positiven Konduktors befestiget, und ein angezündetes Licht so stellt, daß die Flammenmitte der Knopfmitte gerade gegenüber kommt, und etwan einen Zoll weit davon absteht; so wird der divergirende Wind des Stralenbüschels die Flamme vom Knopfe wegblasen. Man stecke aber diesen Knopfdrath an das Ende eines negativen Konduktors; so wird sich die Erscheinung umkehren. Die Lichtflamme

flamme wird gegen den Knopf getrieben, und der Knopf in kurzer Zeit erhitzt. Der leuchtende Punkt oder Stern einer Spitze ist im Begriffe, die elektrische Materie in sich zu saugen oder einzunehmen, der helle Stralenbüschel aber brauset offenbar seinen Ueberfluß durch die Spitze von sich. Dieser Versuch stehet offenbar mit den Theorien neuerer Naturforscher im Widerspruch von denen, in den §en 92. 93. Anzeige geschiehet.

161. und 162. Versuch.

Ein elektrischer Körper, der das Kennzeichen der positiven Elektrizität giebt.

a) Ein an seidenen Schnüren isolirter Katzenbalg, mit der Hand gerieben, wird positiv elektrisch: nähert man ihn dem Finger oder einem andern spitzigen Körper, so erscheint ein feuriger Stern auf denselben.

b) Man mache unter einem Spiegel eine dünne Unterlage zurechte, die aber mit Eisenfeil oder vielmehr mit Stahlfeil wohl bedeckt ist. Man nehme sodann eine Luftleere Flasche, die entweder mittelst der Luftpumpe oder mittelst des Feuers luftleer gemacht worden, und von aussen bis auf die Hälfte mit Zinnfolio belegt ist, erfülle sie vermöge der positiven Elektrizität, so wie man sich davon in London die Vorstellung gemacht hat. Den untersten Theil davon bringe man hierauf an dem obersten Ende über den Stahlfeil, so wird die Aus-

dünstung

dünstung von diesem Ende, eine in Stralen ausschiesende Figur zeichnen.

163. Versuch.

Ein elektrischer Körper, der das Kennzeichen der negativen Elektrizität giebt.

Eine auf einem Rahm ausgespannte erwärmte Leinwand, mit Katzenbalg gerieben, wird negativ elektrisch, und am entgegen gehaltenen Finger oder andern spitzigen Körper, erscheint ein Konusförmiger Stral, der sich gegen die Leinwand hin ausbreitet.

§. 78.

Die beyden Arten der Elektrizitäten können noch auf verschiedene Weise sichtbar gemacht werden.

Z. B. durch Hülfe des beständigen Elektrizitätsträgers. An dieser Maschine kann der Kuchen, obgleich er eigenthümlich negativ elektrisch ist, positive Elektrizität besitzen, oder er kann positiv elektrisch gemacht werden, *) alsdann ist die Oberscheibe negativ elektrisch; oder es kann der Kuchen negativ elektrisch seyn, und alsdann ist die Oberscheibe nach der Berührung positiv elektrisch. Dieß erweiset, daß ein elektrischer Körper, er habe positive oder negative eigenthümliche Elektrizität, fähig

 ist,

*) Man sehe hierüber meine Beschreibung verschiedener Elektrisirmaschinen. S. 160. 167.

ist, beyde Arten der Elektrizitäten anzunehmen. Auf dem Elektrophor kann man auch die Wirkungen des Flüssigen der elektrischen Materie, von beyden Arten der Elektrizität, noch auf eine bewundernswürdige Weise darstellen, wie aus folgendem Versuch zu ersehen.

164. und 165. Versuch.

Ein elektrischer Körper, auf welchem das Kennzeichen der positiven und negativen Elektrizität sichtbar und bleibend zu machen.

a) Dieß geschiehet auf der Unterscheibe eines Elektrophors. Es werden hierzu entweder der doppelte Lichtenberg'sche Elektrophor erfordert, oder zwey einfache Elektrophore.

Wird der eine Elektrophor, den ich den ersten nennen will, wie gewöhnlich durch Reiben mit den Fuchsschwanz oder Katzenpelz negativ elektrisch gemacht, und die obere Scheibe an den seidenen Schnüren aufgehoben, so hat diese positive Elektrizität; giebt man ihren Funken der aufliegenden Oberscheibe des zweyten Elektrophors, der nicht elektrisch gemacht worden, so wird dieser positiv, wenn ihm eine Anzahl Funken gegeben worden, und die aufgehobene Scheibe wird negativ elektrisch, vermöge der Wirkungskreise, die ich weiter unten vortragen werde. Hebt man nun die Oberscheibe des ersten Elektrophors, geladen in die Höhe, und nimmt die Elektrizität der Unter-

Unterscheibe hinweg, welches geschiehet, wenn man mit einem leinenen Tuch einigemal darüber hinwegfährt, setzet einen metallenen Körper, z. E. einen Fingerhut auf dieselbe, und giebt auf diesen, den in der an seidenen Schnüren noch immer in der andern Hand gehaltenen Oberscheibe den elektrischen Funken derselben, so ist die positive Elektrizität desselben in den Kuchen eingedrungen und hat sich darauf verbreitet. Nimmt darauf den Fingerhut hinweg, und setzt ihn auf einen andern Ort der Unterscheibe und giebt mit der an seidenen Schnüren aufgehobenen Oberscheibe des zweyten Elektrophors einen Funken darauf, so hat die erhaltene negative Elektrizität desselben, den Kuchen auf dieser Stelle negativ elektrisch gemacht. Nun wird der Fingerhut ganz weggenommen, und auf die Stellen, wo er gestanden, Haarpuder oder Hexenmehl gepudert, so wird auf der Stelle, wo er zuerst gestanden, ein in Aeste sich ausbreitender Stern zu sehen seyn, und auf der Stelle, wo er das zweytemal gestanden, ein kleiner wie mit Perlen oder Steinen besetzter Krais. Ersterer, als das sichtbar stehen bleibende Kennzeichen der positiven, und letzterer, als das sichtbar stehen bleibende Kennzeichen der negativen Elektrizität. Man kann es auch mit einem Elektrophor allein machen, wenn man die Flasche vorher an dem Elektrophor ladet, und hernach isolirt, um beyde Elektri-

zitäten

zitäten benutzen zu können, wovon ich in der Folge in einem eigenen Kapitel handeln werde. Oder man lädet die Flasche an einer Maschine. Man sehe den folgenden Versuch.

166. bis 168. Versuch.

Leichtes Mittel, die positive oder negative Elektrizität eines Körpers zu prüfen.

a) Wenn man mit dem Haken einer Leidnerflasche, welche positiv, und einer andern, welche negativ elektrisirt worden, auf dem Harzkuchen eines Elektrophors, Zeichnungszüge nach Belieben macht, und dies alsdann mit einem Gemische von Mennige und Schwefelblumen bepudert, so bilden sie positive Züge blos mit den Schwefelblumen die Aeste und Zweige, die negative hingegen bilden, vermittelst der Mennig, Kügelchen, wie Paternosterknöpfe. Schwefelblumen sind idielektrisch, und Mennig, als ein Bleyischer Kalk, ein Metallleiter.

b) Nun wische man den Staub wieder herunter, isolire die Flaschen, und fasse sie beym Drathe, und schreibe Buchstaben, mit dem äussern Beleg derselben, so wird man es umgekehrt finden; das Beleg der Flasche, deren Knopf vorher Blumenartige Figuren gab, giebt nun perlenartige, und das Beleg der andern Flasche, deren Knopf vorher perlenartige Figuren gab, giebt nun Blumenartige, wenn man die be-

schriebe-

schriebenen Stellen, mit kleingestossenem Harz, Kolophonium, oder Hexenmehl (Semen Lycopodii) das man in ein leinernes Tüchlein gebunden, oder mittelst einer Puderquaste, bepudert. Man kann diesen Versuch mit allen Ladungsflaschen, mit was für einer Maschine sie auch geladen seyn mögen, machen, und er wird immer gelingen.

Cavallo hat diese Erscheinungen aus der Elektrizität des Harzstaubes hergeleitet, und erklärt sie so, daß die Theile dieses Staubes, indem sie sich aneinander reiben, wirklich die negative Elektrizität annehmen, und daß also diese Theile von den positiven Stellen auf dem Elektrophor angezogen, von den negativen aber abgestoßen werden. Er irrt sich aber hierinnen sehr, weil Haarpuder, der doch Mehl ist, gleiche Wirkung macht. Der feine Staub, der in Zimmern aufsteigt, und auf einen gehörig erwekten Elektrophor niederfällt, bringt gleichfalls eben die Figuren hervor.

c) Ladet man eine Flasche auf eine andere Art negativ, so daß man sie beym Knopfe faßt, und von der Oberscheibe Funken, an das äussere Beleg derselben schlagen läßt, wodurch also selbiges positiv wird, so verhält es sich eben so; das Beleg giebt unter diesen Umständen positive, und der Knopf negative, d. h. perlenartige Figuren. Ein Beweis, daß bey einer geladenen Flasche das äussere Beleg allemal die entgegengesetzte Elektrizität,

von

von dem innern bekommt. Man muß aber, wenn man beyde Versuche mit einer Flasche bewerkstelligen will, die geladene Flasche, um solche sicher bey dem Drathe anfassen zu können, und nicht zu gleicher Zeit ihre Kraft zu rauben, zuerst auf Pech, oder einem andern ursprünglich elektrischen Körper niedersetzen.

§. 79.

Welchen Körpern die Glaselektrizität, und welchen die Harzelektrizität zukommt.

a) Die Glaselektrizität, kommt ausser dem Glase selbst, den Erfahrungen zufolge, noch der Wolle, den Federn, und dem Haare lebendiger Thiere zu.

b) Mit der Harzelektrizität, kommt die Elektrizität des Schwefels, des Wachses, des Bernsteins, der Seide, der Leinwand, des Papiers, des Siegellaks und aller harzigten Körper überhaupt, überein.

c) Auch das Glas erhält die Harzelektrizität, wenn man seine Oberfläche rauh macht.

d) Gedörrtes Holz hat bald die Glas- bald die Harzelektrizität. Ueberhaupt geht die eine leicht in die andere über, und vieles trägt die Art des Reibzeugs selbst dazu bey. (Wovon mehreres vorkommen wird, in dem Kapitel, Erweckung der Elektrizität durchs Reiben.)

§. 80.

Was für eine Elektrizität erfolgt, wenn man einen gegebenen Körper, mit einem andern gegebenen reibt.

Dies läßt sich voraus schwer bestimmen, und die Resultate sind wandelbar, besonders wenn einer von den Körpern, oder beyde zugleich, sehr dünne und weich sind, bey welchen ein stärkerer oder schwächerer Druck im Reiben einen großen Unterschied macht. Einige Versuche können dieses erweisen.

169. bis 183. Versuch.

Erweis, daß die Veränderung des Reibzeugs und der stärker oder schwächere Druck im Reiben, die Art der Elektrizität an einigen Körpern ändert.

Die seidenen Bänder und Strümpfe zeigen in dieser Absicht sehr merkwürdige und auffallende Erscheinungen, welche von Symmer *) und Cigna **) beschrieben worden sind.

a) Wenn man ein seidenes, etwan einen Fuß langes Band an dem einen Ende hält, und mit dem Zeige-Finger und Daumen der andern Hand, die aber so wie auch das Band, trocken

*) Philos. Transact. Vol. LI. P. 1. no. 36. p. 340.

**) Miscellan. Societ. Taurinensis, T. III. ann. 1765. S. 31. u. f.

trocken seyn muß, in der freyen Luft reibt, (9. Vers. S. 25.) so bekommt das Band allemal — E.

b) Eben dieses ereignet sich auch, wenn man es statt der Hand zwischen zwey andern unelektrischen Körpern reibt, z. E wenn man es auf Eisen legt, und mit Eisen reibt. Ueberhaupt scheinen seidene Bänder, zwischen zwey Leitern gerieben — E., zwischen zwey elektrischen Körpern aber, die durch Reiben negativ elektrisirt werden, † E. zu erhalten.

c) Mit Gold- oder Silberpapier gerieben, erhält es † E.

d) Auf warmes Glas gelegt und mit Messing sanft gestrichen † E.

e) Mit demselben hart gestrichen, — E.

f) Zwey weisse Bänder auf einander und auf glattes Holz gelegt, und mit Messing gestrichen, und zugleich aufgehoben, zeigen das obere — E., das untere †. E.

g) Eben so verhält es sich, wenn sie auf Messing mit einem Falzbein gestrichen werden.

h) Cigna hat in beyden, wenn er eines nach dem andern aufhob, — E. gefunden, es geschieht aber nicht immer.

i) Weiße Bänder zwischen Glas und einem Leiter, erhalten schwach gerieben † E., stark gerieben, — E.

k) Legt man zwey weise Bänder übereinander, und reibt sie so zwischen zweyen verschiedenen Flächen, so wird dasjenige, welches Glas

oder

oder Leiter berührt hat, — E., das, so Siegellak, Schwefel, schwarze Seide, Holz, rc. berührt hat, + E. erhalten.

l) Schwarze Seide neigt sich mehr zu — E, weiße zu + E; ob es gleich nicht so wohl auf die Farbe, als auf die färbende Materie ankommt, indem weiße Seide, in Galläpfeldekokt getaucht, sich völlig, wie schwarze, verhält.

m) Wenn man daher schwarze Seide an weisser reibt, so erhält die erste — E, die leztere + E.

n) Zieht man bey kalten troknem Wetter, einen weisen und einen schwarzen seidenen Strumpf (beyde wohl getroknet) übereinander, trägt sie einige Stunden lang, zieht sie dann zusammen aus, und nun so auseinander, daß man den äusern nur am untern, den innern nur am obern Ende berührt, so hat der weiße + E, der schwarze — E.

o) Zwey so behandelte weise Strümpfe stossen einander ab, eben so zwey schwarze.

p) Ein weiser und ein schwarzer aber ziehen einander an. Hält man sie in einiger Entfernung voneinander, so blasen sie sich durch die Wirkung des Anziehens dergestalt auf, daß sie die völlige Gestalt des Fußes zeigen. Bringt man sie näher aneinander, so fahren sie mit Gewalt zusammen, das Aufblasen verschwindet, und sie liegen platt und dicht aneinander. Alles dies erfolgt völlig dem Gesetze des Anziehens und Abstossens gemäß.

Mehr von diesen verwikelten Versuchen anzuführen verstattet der Raum nicht.

In dem Kap. von der Erregung der Elektrizität durch Reiben werde ich noch einiger gedenken.

Vorzüglich haben sich Symmer (a. a. O.) Cigna (a. a. O.) Beccaria *), Bergmann **) auch du Fay, mit diesen oder doch ähnlichen Versuchen beschäftiget.

§. 81.

Es ist überhaupt sehr schwer anzugeben, was für eine Elektrizität erfolgen werde, wenn man zwey gegebene Körper aneinander reibt, und die beygebrachten Regeln leiden sehr viele Ausnahmen.

Wenn gleich sonst seidne Bänder, zwischen zwey Leitern gerieben, — E erhalten, so nehmen sie doch, zwischen Goldpapier gerieben, + E an, u. dgl. Selbst der Saz, daß das Reibzeug die entgegengesezte Elektrizität von der des geriebenen Körpers erhalte, scheint Ausnahmen zu leiden. Federkiele aneinander gerieben, erhalten oft beyde + E. (§. 82.) Nach Adams †) soll, wenn man eine Sigel-

*) Dell' Elettricismo artificiale e naturale Libri due, 4. 1753.

**) Schwed. Abhandl. 25. B. S. 344.
Man sehe auch Abel Socins Anfangsgründe der Elektrizität. 8. Hanau, 1778. S. 66.

†) Vers. über die Elektr. S. 3.

Sigellakstange zerbricht, das eine Ende + E, das andere — E zeigen. (§. 34.) Herr Lichtenberg *) bemerkt aber sehr richtig, daß insgemein das eine Ende stark — E. das andere schwach — E, oder fast gar keine E zeige. Die ganze Stange nemlich hatte durchs Anfassen mit der Hand vor dem Zerbrechen — E erhalten; dies ward beym Zerbrechen in dem einen Ende verstärkt, in dem andern nur geschwächt, weil das entstandene + E nicht hinreichend war, es ganz zu zerstören. Dieses Beyspiel zeigt, wie schwer solche Versuche sind, deren Resultate durch die geringsten Umstände verändert werden können.

Man hat aus den hierüber von Boulanger, Wilson, Bergmann u. a. angestellten Versuchen Tabellen gezogen, in denen sich leicht übersehen läßt, welche Elektrizität gegebene Körper erhalten, wenn sie mit andern gegebenen gerieben werden. Cavallo auch Lichtenberg haben solche Tabellen mitgetheilet, ingleichen Donndorf. **)

§. 82.

Hrn. Hofr. Lichtenbergs Tabelle der Elektrizitäten einiger gemeinen Körper, wenn man sie aneinander reibt. ***)

Die Tafel hat die Einrichtung einer Multiplications-Tafel, um alles desto leichter übersehen

*) Erxlebens Naturlehre, Anmerk. zu §. 514.

**) Lehre von der Elektrizität, 8 Erfurth 1784.

***) Erxlebens Naturlehre, mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg, 4. Aufl. 8. Göttingen, 1787. S. 437.

zu können. Die aneinander geriebenen Körper, stehen an der Stelle der Factoren, die hervorgebrachten Elektrizitäten aber, an der Stelle des Products. Jedoch, weil hier zwey Elektrizitäten zugleich entstehen, so hat man zu merken, daß die in dem Winkelpunkt angegebene, jedesmal dem Körper in der obern horizontalen Reihe, die entgegengesetzte aber, dem in der ersten vertikalen zukömmt. Beym polirten Glas mit polirtem gerieben, hat Herr Lichtenberg nach Herrn Wilke die hervorgebrachte Elektrizität = o gesetzt. (De Electr. contrariis p. 54.) Und so auch die einigen andern gleichartigen zusammengeriebenen Körper. Herr Bergmann (Schwed. Abhandl. 27. B. S. 132.) findet zwar die Sache ganz anders, allein weil er dabey Glasplatten gebraucht hat, so lassen sich Herrn Wilkens Versuche, der sich der Röhren dazu bediente, nicht wohl damit vergleichen. Zuweilen bekommen auch beyde Körper einerley Elektrizität, z. B. aneinandergeriebene Federkiele, blanke sowohl als mattgeschabte, erhalten oft beyde + E, oft folgen sie aber auch dem gemeinen Gesetz. Vielleicht geht (wenn anderst die Versuche an sich selbst richtig sind) im ersten Falle eine Art von Ladung vor. Ueberhaupt aber, so wichtig diese Versuche sind, so schwer sind sie anzustellen, wegen der großen Menge kleiner Umstände, die in Betracht gezogen werden müssen, und der Geübteste hat sich in Acht zu nehmen, daß er sich nicht selbst betrüge.

Polirt

	Vachs	Seide.	Haare.	Metalle.
Polirt Gl	—	—		—
Matgesch fen Glas	+	—		
Harz.			+	+
Siegella			+	
Schwefe	+			
Wolle.				
Holz.		—	+	
Papier.			+	
Federn.				
Wachs.				
Seide.			+	+
Haare.		—		
Metalle.			+	○

Ausser-

Ausserdem dienet noch nachstehende Tabelle, welche zeiget:

§. 83.

Was für eine Elektrizität in verschiedenen Körpern erregt werde, wenn sie mit verschiedenen Substanzen gerieben werden.

a) Katzenhaar, wird positiv elektrisch mit jeder Substanz, mit der man bisher den Versuch gemacht hat.

b) Glattes Glas, wird positiv, durch Reibung mit der Hand, mit wollenem Zeug, überhaupt mit jeder Substanz, mit der man bisher den Versuch gemacht hat, das Katzenhaar ausgenommen, wovon es — E. wird.

c) Mattgeschliffenes Glas, wird positiv von trockenem Wachstaffet, Seide, Metallen, Schwefel.

Negativ, von Wollenzeug, Federkielen, Holz, Papier, Siegellak, weißem Wachs, der Hand.

d) Turmalin. Positiv mit Bernstein, Luft, d. h. wenn man mit ein paar Blasebälgen darauf hinbläset. Durch dieses Mittel läßt sich in vielen Körpern die Elektrizität erregen; bey einigen noch besser, wenn die darauf geblasene Luft warm ist, ob man gleich in beyden Fällen nur eine sehr schwache Elektrizität erhält.

Negativ. Diamant, die Hand.

e) Haa-

e) Haasenfell. Positiv: Metalle, Seide, Magnetstein, Leder, die Hand, Papiere, gedörrtes Holz.

Negativ. Andere feine Felle.

f) Weisse Seide. Positiv: Schwarze Seide, Metalle, schwarz Tuch.

Negativ. Papier, die Hand, Haare, Wieselfell.

g) Schwarze Seide. Positiv: Siegellak.

Negativ. Hasen- Wiesel- und Iltisfelle, Magnetstein, Messing, Silber, Eisen, die Hand.

h) Siegellak. Positiv: Metalle. Gehler behauptet, daß das Siegellak von jedem Reibzeug — E. erhalte *)

Negativ. Hasen- Wiesel- und Iltisfelle, die Hand, Leder, Wollenzeug, Papier.

i) Gedörrtes Holz. Positiv: Seide.

Negativ. Flanell.

k) Wollte man alle Kleinigkeiten hineinbringen, so könnte man beyde Tabellen noch merklich vergrössern; dieß ist aber weder nöthig, noch möglich, weil die hierher gehörigen Versuche von so großer Feinheit sind, daß sie den sorgfältigsten Beobachter erfordern, und ihr Erfolg von so kleinen und veränderlichen Umständen abhängt, daß oft eben derselbe elektrische Körper, mit eben derselben Substanz gerieben, einmal ein Zeichen der positiven, das andremal ein Zeichen der negativen Elektrizität giebt. Oft bringt eine kleine Verände-rung

*) Physikal. Wörterb. 1. Th. S. 725.

rung auf der Oberfläche, ein verschiedener Grad der Trokenheit, oder eine verschiedene Anwendung einer, und eben derselben Materie, eine verschiedene Elektrizität hervor. Man kann fast allen elektrischen Körpern + E. oder — E. geben, je nachdem man das Reibzeug anderst wählt, oder den Druck beym Reiben verstärkt.

l) Ueberhaupt kann man, so viel aus dem größten Theil der Versuche zu schließen ist, merken: Wenn zwey verschiedene Materien aneinander gerieben werden, so erhält, der Regel nach, diejenige, deren elektrische Kraft die stärkste ist, die positive, die andere aber die negative Elektrizität; und: wenn zwey Körper aneinander gerieben werden, die in Absicht auf die Glätte und Rauhigkeit der Oberflächen verschieden sind, so erhält der glätteste die positive, und der rauheste die negative Elektrizität. Oft kommen beyde Eigenschaften zugleich in Betracht; denn wofern die Materie beyder Körper einerley ist, wie z. E. beym glatten und mattgeschliffenen Glase, der schwarzen und weissen Seide, u. d. gl. so sind sie gemeiniglich in beyden unterschieden, d. h. sie haben nicht einerley elektrische Kraft, und zugleich haben auch ihre Oberflächen nicht einerley Grad der Glätte. Indessen ist die Regel nicht für allgemein zu halten, denn sonst müßte Siegellak mit der Hand oder Papier

gerieben, die positive Elektrizität erhalten, wovon doch die Erfahrung das Gegentheil lehret. Im Fall, daß zwey elektrische Körper, die sich in beyderley Absicht völlig gleich sind, aneinander gerieben werden, so erhält derjenige, welcher das stärkste Reiben erleidet, die negative, der andere aber die positive Elektrizität.

184. Versuch.

Erweiß, daß von zwey sich gleichen elektrischen Körpern, wenn sie aneinander gerieben werden, der am meisten geriebene, negativ, der andere positiv elektrisch wird.

Man spanne ein seidenes Band, das einer Elle lang, und 2 bis 3 Finger breit ist, an seinen beyden Enden auf etwas auf, daß es ganz frey liegt. Dieses kann geschehen, wenn man an den schmalen Seiten eines einer Elle langen und einige Zoll breiten Brettes, zwey andere ohngefähr 8 Zoll hohe Seitenbretter befestiget, auf welche man oben das Band fest machen kann. Man nehme ein anderes Band von gleicher Länge, mit diesem reibe man das angespannte Band quer über, so wird letzteres nur an einem Ort in der Mitte gerieben, ersteres aber nach seiner ganzen Länge. Das in der Mitte geriebene wird man negativ elektrisch finden, und das andere positiv elektrisch. Wendet man den Versuch um, und reibt das gespannte Band nach seiner Länge mit dem mittlern Theil des andern

andern Bandes, so hat das gespannte positive, und das andere Band negative Elektrizität.

Die Ursache davon ist vielleicht diese, weil der Körper, der das stärkste Reiben erleidet, auch der stärksten Erschütterung seiner Theile ausgesetzt ist, und einen grössern Grad der Wärme erhält, und man hat bemerkt, daß die Wärme die Körper geneigt macht, die negative Elektrizität anzunehmen.

185. Versuch.

Erweis, daß von zwey sich gleichen elektrischen Körpern, wenn sie auf einerley Art gerieben werden, der glättere positiv, und der rauhere negativ wird.

Wenn von einer Hälfte einer Glasröhre die Politur weggenommen wird, und man das Reibzeug daran herunterzieht, erhält man beyde Elektrizitäten an einerley Körper mit einerley Reibzeug gerieben, auf einmal. Der glatte Theil der Glasröhre bekommt eine positive Elektrizität, und der mattgeschliffene eine negative. Es erweiset dieses den §. 81. *) aufgeworfenen Satz, von der veränderten Elektrizität glatter oder rauher Oberflächen.

Die Entdeckung der negativen Elektrizität an mattgeschliffenem Glase, rühret vom Herrn John Canton her. **)

§. 84.

*) S. Philos. Transact. Vol. 48. P. 2. p. 170.

**) Hamb. Mag. B. 24. S. 349. ff.

§. 84.

Das Reibzeug und der geriebene Körper haben entgegengesetzte Elektrizitäten.

Die Person, welche die Röhre reibt, oder überhaupt das Reibzeug, wird durch dieses Reiben zugleich mitelektrisirt. Ist es mit Leitern und durch diese mit dem Erdboden verbunden, so wird man seine Elektrizität zwar nicht wahrnehmen, weil sie sich augenblicklich durch die Leiter der Erde mittheilt; ist es aber isolirt, so zeigt es die elektrischen Erscheinungen ebenfalls. Aber es findet sich zwischen den Elektrizitäten der Röhre und des Reibzeuges der merkwürdige Unterschied, daß das, was die Röhre anzieht, in eben dem Zustande vom Reibzeuge zurückgestoßen wird.

186. und 187. Versuch.

Erweis der entgegengesetzten Elektrizitäten des Reibzeugs und des geriebenen Körpers.

a) Wird eine auf einer Rahm gespannte Leinwand, mit einem isolirten Katzenbalge gerieben, so sind beyde elektrisch worden, die Leinwand — E, der Katzenbalg + E.

b) Dieses Abwechseln entgegengesetzter Elektrizitäten, findet man an allen Arten elektrischer Maschinen, wenn die Reibzeuge isolirt und mit einem eigenen isolirten Leiter versehen sind.

188. bis 190. Versuch.

Zwischen dem geriebenen Körper und dem Reibzeug ist der merkwürdige Unterschied, daß das, was der eine anzieht, der andere abstößt, u. s. g. so daß wenn der eine + E. es der andere — E. ist.

a) Wenn ein isolirter leichter Körper, z. B. ein Stückchen Kork an einem seidenen Faden, dem geriebenen elektrischen Körper z. B. dem Glasrohre genähert, von ihm angezogen, und wieder zurückgestoßen worden ist, so wird dieser Körper, wofern er nicht inzwischen einen Leiter berührt hat, nicht weiter von dem elektrischen Körper angezogen, sondern beständig zurückgestoßen: Nähert man ihn aber in diesem Zustand dem isolirten Reibzeug, der die entgegengesetzte Elektrizität hat, so zieht ihn dieses stark an. Es stößt ihn aber bald hernach wieder ab, und in diesem Zustand zieht ihn der geriebene elektrische Körper wieder stark an.

b) Dieser Versuch geht auch an, wenn statt des isolirten Reibzeugs, eine Person isolirt gestellt wird, die in der einen Hand die Glasröhre hält, und mit der andern Hand sie reibt. Die Röhre wird + E. und die Person — E. und es erfolgt, was hier von dem elektrischen Körper und dem isolirten Reibzeug gesagt worden, nemlich was die Person angezogen

zogen hat und wieder abstößt, zieht das Glasrohr an, und wenn es dieses wieder abstößt, wird es von der Person auf das neue angezogen.

c) Reibt man statt der Glasröhre, eine Stange Siegellak oder einen Harzkuchen mit der Hand, oder noch besser mit einem Hasen- oder Katzenbalge, so bekommt das Siegellak, Harz ꝛc. — E. und das Reibzeug, wenn es isolirt ist, + E. denn eine Korkkugel, der man an einer geriebenen Glasröhre + E. gegeben hat, wird von einer andern, die das Siegellak berührt hat, angezogen, und von der, die das Reibzeug des Siegellaks berührt hat, abgestoßen.

191. Versuch.

Zwey leichte Körper von entgegengesetzten Elektrizitäten ziehen einander an.

Zwey Holundermarkkügelchen, deren jedes an einem seidenen Faden hängt, wovon das eine einen geriebenen elektrischen Körper berührt hat, das andere aber den isolirten Reibzeug, ziehen einander stark an, und beyder Elektrizität verschwindet gänzlich.

192. und 193. Versuch.

Mehrere leichte Körper von einerley Art Elektrizität stoßen einander ab.

a) Mehrere isolirte, z. B. an seidenen Fäden hängende Korkküchelchen, welche die Röhre angezo-

angezogen und wieder abgestoßen hat, stoßen sich untereinander selbst zurück.

b) Auch Kügelchen, welche das Reibzeug angezogen und wieder abgestoßen hat, stoßen einander selbst zurück.

Beyde behalten dieses Merkmal der Elektrizität, wenn sie gut isolirt sind, eine ziemliche Zeitlang.

194. Versuch.

Elektrisirter Becher; elektrischer Brunnen.

Man setze auf ein elektrisches Stativ ein metallenes Trinkgeschirr, oder einen andern leitenden Körper von ähnlicher Gestalt und Größe; dann binde man ein kleines Elektrometer mit Korkkügelchen fig. 8. an das Ende eines von der Zimmerdecke, oder von einer andern Stütze herabhangenden seidenen Fadens, so, daß das Elektrometer ganz in dem Geschirre hange, und kein Theil desselben über den Rand hervorrage. Hierauf elektrisire man das Gefäß, in dem man aus einem elektrisirten Körper Funken darauf schlagen läßt, und man wird finden, daß das Elektrometer, so lang es isolirt bleibet, nicht von dem Geschirr angezogen wird, noch eine Art von Elektrizität erhält, auch nicht einmal, wenn man es mit den Seiten des Geschirres in Berührung bringet. Wenn man aber das innerhalb des Geschirrs hangende Elektrometer mit einem ausserhalb des Geschirrs befindlichen leitenden Körper in Verbindung setzt, oder denselben nur daran nähert, so erhält das Elektrometer die

entgegengesetzte Elektrizität von der im Geschirr befindlichen, in einer Stärke, die mit der Größe dieses damit verbundenen leitenden Körpers in Verhältniß stehet, und wird nun sogleich von dem Geschirr angezogen.

Die Ursache, warum bey diesem Versuche das Elektrometer keine Elektrizität erhält, wenn es gänzlich in der Höhlung des Geschirrs hänget, ist diese, daß die Elektrizität des Geschirrs auf das Elektrometer von allen Seiten wirket, und also das letztere auf keiner Seite die elektrische Materie abgeben kann, wenn das Geschirr positiv ist, hingegen auch keine bekommen kann, wenn dasselbe negativ elektrisirt ist. So bald man aber einen leitenden Körper mit ihm in Verbindung bringet, so erhält es sogleich die entgegengesetzte Elektrizität von der im Geschirre.

Wenn man den seidenen Faden ein wenig erhebet, so, daß dadurch ein Theil des Elektrometers, das ist, seines Fadens, genau über den Rand des Geschirrs zu stehen kommt, so werden die Kugeln sogleich angezogen; denn alsdenn erhält das Elektrometer durch die Wirkung der Elektrizität des Geschirrs die entgegengesetzte Elektrizität, indem es der Luft, über der Höhlung des Gefäßes, elektrische Materie mittheilet, oder dieselbe aus ihr annimmt.

§. 85.

§. 85.

Nähere Erläuterung der Versuche von 179 bis 186, und der algebraischen Zeichen + E, — E.

Wie man Größen, die beym Zusammenkommen einander vermindern, und, wenn sie gleich sind, aufheben, entgegengesezte nennt, so kann man hier die Elektrizitäten des Glases und seines Reibzeugs als entgegengesezte betrachten, und jene mit + E, diese mit — E bezeichnen. Die angeführten Erscheinungen geben alsdann den Saz: Gleichartige Elektrizitäten stoßen sich zurük; entgegengesezte ziehen sich an. Die Glasröhre zog die Harzkugel an, theilte ihr aber ihr + E mit, und stieß sie darauf zurük, weil beyde nun + E hatten. Das Reibzeug zog die andere Kugel an, gab ihr — E, und stieß sie darauf ab, weil beyde — E, hatten. Die mehrern Kugeln, die + E hatten, stießen einander ab; so wie die mehrern, die — E hatten. Aber eine Kugel mit + E und eine mit — E zogen sich an, und verloren durch die Mittheilung alles E, weil + E — E = o. Dieß ist nichts weiter, als eine kurze und bequeme Art, sich über die Erscheinungen auszudrüken, wozu man sonst viel mehr Worte braucht.

§. 86.

Daß die beyden erwähnten Elektrizitäten den Namen der entgegengesezten in der That verdienen, erhellet außer dem schon oben angeführten, aus noch mehrern Versuchen.

195 und 196. Versuch.

Erweiß.

Zwischen zwey Körpern, wovon der eine + E, der andere im gleichen Grade — E zeigt, spielt ein dritter leicht beweglicher.

a) Z. B. Eine Korkkugel an einem seidenen Faden hängend, spielt hin und her, und wird wechselsweise von dem einen und dem andern angezogen und abgestoßen. (Man sehe das folgende Kapitel) Dadurch wird immer ein Theil der Elektrizität des einen in den andern übergeführt, bis endlich beyde ihre Elektrizitäten völlig verlohren haben, oder beyder Elektrizitäten gleich sind. Es scheinen also Harzelektrizität und Glaselektrizität einander entgegengesezt zu seyn, so daß immer die eine die andere vernichtet.

b) Auch wird ein isolirter Leiter gar nicht elektrisirt, wenn er mit einem + E und einem gleich starken — E zugleich verbunden ist.

Die Zeichen + und — sind also hier nicht blos willkührlich, sondern wissentschaftlich. Sie drüken Zustände aus, die bey der Verbindung miteinan-

einander sich vermindern, und wenn sie gleich sind, aufheben.

197. Versuch.

+ E und — E heben sich einander auf, wenn sie gleich stark sind.

Man kennt und unterscheidet sie am leichtesten vermittelst der gewöhnlichen Elektrometer aus Korkkügelchen, die an leinenen Fäden von einem Glasstäbchen herabhängen. (s. das 9 Kap.) Hat man diese Kügelchen an eine geriebene Glaskugel oder an einen mit derselben verbundenen Leiter gebracht, so haben sie + E erhalten, und stoßen einander selbst zurük. In diesem Zustande sind sie geschikt, die Elektrizität eines jeden Körpers damit zu untersuchen. Sie ist + E, wenn der Körper die Kugel zurükstößt, — E wenn er sie anzieht. Man sieht leicht, daß sich eben diese Untersuchung auch mit Kugeln, welche — E haben, anstellen läßt; der untersuchte Körper hat — E, wenn er diese Kugeln zurük stößt, + E, wenn er sie anzieht.

§. 87.

Auf welche Art diese Untersuchung doch trügen kann.

Diese Untersuchung kan trügen, wenn die Elektrizitäten des Elektrometers und des untersuchten Körpers an Stärke sehr ungleich sind, weil alsdann der Einfluß der Wirkungskreise sehr stark wird (s. das Kap. von den elektrischen Wirkungskreisen)

kreisen.) Man thut also am besten, wenn man das Elektrometer nicht unmittelbar an den zu untersuchenden Körper selbst, sondern an ein anderes Elektrometer bringt, das mit diesem Körper in Berührung gewesen ist, wobey der Erfolg übrigens der nemliche bleibt.

198 bis 200 Versuch.

Ein + E oder — E Körper zieht einen gar nicht elektrisirten Körper an. Aber noch stärker ziehen zwey Körper einander an, davon der eine + E der andere — E hat.

a) Wenn z. B. eine negativ elektrisirte Person die Spitze einer Nadel horizontal gegen ein an Seide hängendes Korkkügelchen hält, so wird diese Kugel gegen die Spitze so lange angezogen, bis sie sich durch Entladung ihrer natürlichen elektrischen Quantität im negativen Zustande mit der Person, welche die Nadel hält, in einerley Grade befindet. Alsdenn entfernt sie sich von der Spitze, und wird, wie ich voraussetze, durch die mehr verdickte Elektrizität der hinter ihr verbreiteten Luft rückwärts angezogen.

b) So wird eine kleine Korkkugel von einer positiven Spitze angezogen, bis sie im gleichen Verhältniß mit derselben stehet, alsdenn entfernt sie sich und sucht mit der verdünnten Elektrizität, der hinter ihr verbreiteten Luft sich nach und nach wieder gleich zu stellen.

c) Wer-

c) Werden beyde Kügelchen aber nach dem Zustand ihrer Elektrisirung einander genähert, so ziehen sie weit stärker einander an, und wenn sie sich mit einander ins Gleichgewicht gesetzt, entfernen sie sich wieder von einander, und befinden sich wieder in dem Zustande, in dem sie vor der Elektrisirung waren.

201. bis 205. Versuch.

Die Beschaffenheit der Elektrizität in elektrisirten Körpern zu bestimmen.

Man kann sich hierzu verschiedener Methoden bedienen, die sich inzwischen alle entweder auf das elektrische Anziehen und Zurückstoßen, (191 — 193 Vers.) oder auf die verschiedenen Erscheinungen des elektrischen Lichts (§. 76.), oder auf die Art der Figuren auf einer elektrischen Scheibe, (164 bis 168. Vers.) gründen. Die Beschaffenheit der Elektrizität durch die Erscheinungen ihres Lichts bestimmen, ist eine sehr bequeme und sichere Methode; noch sicherer aber die der Harzfiguren; hingegen ist die erstere durch die Erscheinungen des Anziehens und Zurückstoßens weit allgemeiner und leichter: denn bisweilen ist die Elektrizität, die man beobachten soll, so schwach, daß sie kein Licht, vielweniger Figuren auf der Harzscheibe hervorbringt, ob sie gleich noch fähig ist, anzuziehen und zurück zu stoßen; und dazu hat man jetzt sehr empfindliche Elektrometer und den Kondensator, (deren Beschreibung in dem 9. und 10. Kap. befindlich

lich ist,) womit man die unmerklichsten Elektrizitäten untersuchen kann.

a) Die allgemeine Methode, zu untersuchen, ob die entweder in ihm selbst erregte, oder mitgetheilte Elektrizität eines Körpers negativ oder positiv sey, ist diese: daß man ihn an ein elektrisirtes Elektrometer D. oder C. fig. 9. bringe, und Achtung gebe, ob der Körper dasselbe anzieht, oder zurückstößt. Denn ist das Elektrometer positiv elektrisirt, und der elektrisirte Körper stößt es zurück, so kann man schließen, daß der Körper auch positiv elektrisirt sey, weil Körper, die einerley Elektrizitäten haben, einander zurückstoßen; zieht aber der Körper das Elektrometer an, so muß er negativ elektrisirt seyn, weil kein elektrisches Anziehen der Körper, ausser zwischen solchen statt findet, welche entgegengesetzte Elektrizitäten enthalten; da man nun weiß, daß das Elektrometer positiv elektrisirt ist, so muß es folglich der Körper negativ seyn.

b) Eben dieß kann man auch ausrichten, wenn das Elektrometer negativ elektrisirt ist; nur sind dann die Wirkungen gerade die entgegengesetzten der vorigen, d. i. wenn der Körper negativ elektrisirt ist, so wird er das Elektrometer zurückstoßen; ist er es aber positiv, so wird er es anziehen.

c) In-

c) Inzwischen muß man bey diesem Versuche bemerken, daß, wenn die Elektrizität des elektrisirten Körpers weit stärker ist, als die des Elektrometers, oder die letztere weit stärker als die erstere, und der Körper sehr nahe ans Elektrometer gebracht wird, sie dann einander anziehen werden, wenn sie auch gleich einerley Art von Elektrizität enthalten. Man nehme z. B. an, es sey ein Elektrometer, wie C., positiv elektrisirt, so daß die Korkkügelchen ohngefehr einen halben Zoll weit von einander stehen, und man bringe eine stark geriebene Glasröhre daran. Wenn nun diese Glasröhre noch einen Schuh weit, oder noch weiter davon absteht, so wird das Elektrometer ein wenig von ihr zurückgestoßen werden; wenn man aber die Röhre näher bringt, so werden die Korkkügelchen, die vorher einen halben Zoll weit auseinander standen, nunmehr zusammengehen, bis sie einander berühren; sie werden also, wie es sich auch wirklich verhält, gar nicht elektrisirt scheinen, weil die Wirkung der elektrisirten Röhre ihre überflüssige elektrische Materie durch die Fäden in den entferntesten Theil des Elektrometers hinaufgetrieben hat Kömmt man mit der Röhre noch näher, so werden endlich die Kügelchen von ihr angezogen, weil die stärkere Elektrizität der Röhre nicht allein den Ueberfluß, sondern auch ihre natürliche elektrische Materie durch die Fäden

hinauftreibt, und also die Kugeln, die nun negativ elektrisirt werden, nothwendig von der Röhre müssen angezogen werden.

d) Sollte aber eine genauere Methode als die vorige nöthig seyn, um die Beschaffenheit der Elektrizität in einem elektrisirten Körper zu bestimmen, so kann man folgende gebrauchen. Man elektrisire zuerst eines von den Elektrometern C., die auf dem Stativ fig. 9. stehen, nach Gefallen, entweder positiv oder negativ, indem man es z. E. mit einer geriebenen Glasröhre berührt, so daß seine Kugeln einander zurückstoßen, und etwan zwey Zoll weit von einander stehen; alsdenn berühre man das andere Elektrometer C. mit dem elektrisirten Körper, den man untersuchen will, bis es ohngefehr eine gleich starke Elektrizität erlangt hat. Endlich fasse man das eine von diesen Elektrometern oben bey dem gläsernen Handgriff a, hebe es von dem Arme des Stativs ab, und bringe es an das andere Elektrometer; wenn alsdenn die Kugeln beyder Elektrometer einander zurückstoßen, so kann man schließen, daß sie einerley Elektrizität enthalten; ziehen sie aber einander an, so ist dies ein Zeichen, daß sie auf entgegengesetzte Arten elektrisirt sind; da man nun die Elektrizität desjenigen kennet, das man zuerst elektrisirt hat, so kennt man auch die Elektrizität des andern, d. i. des elektrisirten Körpers, mit welchem man es berührt hat.

c) Man kann den obigen Versuch auch mit den Elektrometern anstellen, die nur aus einem einzigen Faden bestehen; denn hat man ihre Federn elektrisirt, und bringt sie beyde an einander, so stoßen sie sich zurück, wenn sie einerley, und ziehen sich an, wenn sie entgegengesetzte Elektrizitäten enthalten.

206 Versuch.

Auf welche Art man die Elektrizität verschiedener kleiner Körper untersuchen kann.

Man isolire sie auf Stücken Siegellak und reibe sie an einem Tuchrocke oder wollenen Camisol, oder an Flanell. Auf diese Art lassen sich eine große Anzahl natürlicher und künstlicher Producte untersuchen. Herr Henley hat dabey den sehr merkwürdigen Umstand entdeckt, daß Körper die eine große Menge Phlogiston enthalten, z. E. vegetabilische, und besonders die hitzigen aromatischen Pflanzen und Saamen, die elektrische Materie abgeben, d. i. wenn sie am Tuche gerieben werden, eine — E. erhalten; daß hingegen solche, welche nur wenig Phlogiston enthalten, z. B. die meisten animalischen Substanzen, die elektrische Materie aus dem Tuche annehmen, d. i. + E. werden.

207. Versuch.

Die Elektrizität der Ausdünstungen zu erforschen.

Volta giebt ein sehr bequemes Verfahren an, die Elektrizität der Ausdünstungen zu erforschen. Man isolire in trokner Luft, ein metallenes Gefäß voll glühender Kohlen. Mit diesem Kohlenbecken wird ein gleichfalls isolirter Drath verbunden, an welchen man einen sehr empfindlichen Elektrometer anbringt. So bald die Kohlen zu dampfen anfangen, so werden sich Spuren von Elektrizität zeigen, und sollten diese noch sehr schwach seyn, so darf man nur die Kohlen mit etwas Wasser besprengen. Funken lassen sich freylich nicht aus dem Drathe ziehen; wenn man ihn indessen mit dem Schilde eines Elektrophors verbindet, und nach einiger Zeit aufziebt; so werden sich auch Funken zeigen. Die Elektrizität ist in diesem Falle allemal negativ befunden worden, ein Zeichen, daß die Dünste die positive Elektrizität mit sich fortführen.

§. 88.

Ist die Abtheilung der Elektrizität in positive und negative, reell oder nicht? von Herrn Halle.

Glattes Glas führt den Leiter elektrisches Feuer zu.

Die Reibung des Harzes oder Schwefels entzieht dem Leiter das elektrische Feuer.

Ersteres ist ein durch heftiges Feuer zu Glas verglaster Kreide und Pottasche, von Säure befreytes Alkali, dem das Feuer die Pflanzen oder Thonsäure entführt hat; ein Mittelwesen, so die elektrische Materie, vermöge des Reibens, herbeyzieht, wenn die glatte und harte Fläche des Glases mit weichen Körpern heftig gerieben wird. Das zweyte, oder Harz und Schwefel, enthalten ein mit Säure gemischtes Phlogiston, und dieses ziehet, so bald man es peitschet oder mit Haaren oder Wolle reibt, die Säure aus der Luft an sich, und sauget also aus dem Leiter die demselben beygemischte Säure an sich.

Nach dieser Idee wäre die positive Elektrizität alkalisch, und die negative Elektrizität sauer.

Nach den Versuchen des Franklins sind beyde Elektrizitäten ein und eben derselbe elektrische Stoff, der im angehäuften Zustande positiv, im verminderten negativ erscheint. Und so wäre das Mehr oder Weniger von elektrischer Materie, so man durch das Reiben zu einer Atmosphäre anhäuft, der Grund zu beyderley Benennungen, wenn man davon mehr oder weniger durch das Reiben an der Oberfläche eines Körpers versammelt, oder aus der Luft niederstürzt, als der natürliche Zustand des Gleichgewichts, in jedesmaliger Temperatur der Luftelektrizität erfordert.

Um die Natur der beyden Elektrizitäten genauer kennen zu lernen, so betrachte man die Funken

ken an beyden. Es ist nemlich der Funke der positiven Elektrizität heller, geschwinder, wärmer, stechender und voller, wie der Puls eines vollblütigen.

Hingegen ist der Funke der negativen verhältnißmäßig matter, trüber, langsamer, und wie ein kleiner schwacher Puls. Die Ursache ist dieselbe, wie an beyden Herzschlägen. Man betrachte nur die beyderley Körper, das Glas, das Harz, die gespannten Adern, und die schlaffen Gefäße.

§. 89.

Mechanismus der Erweckung der positiven und negativen Elektrizität an elektrischen Körpern, von Halle.

Durch das Reiben auf einem härtern Körper wird die Bewegung allezeit schneller, weil die Glastheile mit ihrer glatten Härte mehr widerstehen, und also von der reibenden Sache einen stärkern Eindruck bekommen. Die Luft wird nachdrücklicher zusammengedrückt, und die Glastheile gerathen in eine schnellere und erschütterte Schwingung, wie bey der Berührung der Harmonika mit den schleifenden Fingerspitzen. Folglich wird die in der Luft schwimmende elektrische Flüssigkeit dem nicht phlogistischen Körper häufig zugeführt, weil der Funke von dem harten, ganz und gar unphlogistischen Anziehungskörper keine phlogistischen Stoffe losreissen kann. Weil also der Phlogistonsfunke nicht so sehr getheilt, eingewickelt und geschwächt wird, sondern

sondern der an den heftig zitternden Glastheilen gleichsam entflammte Brennstof der Luft in einen kalten Funken zusammenschmelzt, wie der ist, den ein Schlag des Feuersteins an Stahl, als einen rothen die Hautbrennenden Funken hervorlokt, der roth aussieht; weil er Stahltheilchen absprengt, und zu Kügelchen schmelzt (Eisenfeile aber färbt Pyramiden von Schießpulver mit einem goldnen rothen Feuer), so zündet er noch keinen Zunder, sonst hieße er bereits Feuerfunke; er hat zum Feuerglimmen bloß noch ein zartes Luftphlogiston, und er wirkt schneller, heller, stechender, wenn man ihn herauszieht. Kurz er ist ein wahrer Feuerfunke, dem es blos an einer geschikten aetherischen Hülle fehlt, um Flamme zu werden, ob er gleich schon die Lufttheile erschüttert und sichtbar macht, und von einen brennenden Schlagefunken die Stiche des Zündens an der Haut, wiewohl noch unvollkommen, bestätigt.

Entwikelt man hingegen die negative Elektrizität, so ist die Erschütterung auf dem weichen und phlogistischen Harze nicht halb so schnell; die Luft wird folglich viel weniger in dem Reibedruk untergerieben und erhizt, und da das Reiben ohnedies lange nicht so heftig angewandt werden kann, als am Glase, die Elastizität auch, d. i. die Reflektirung des Drukes nothwendig schwächer wirkt, so mischen sich die sauren Ausdünstungen, und die brennbaren Dünste des Harzes, mit eben dergleichen Theilchen der Luft. Die Licht- und Brennmasse ist nun nicht mehr so aneinander gedrängt,

drängt, sondern in dem ganzen Elektrophor, so zu reden, ungesehn entzündet und verbreitet, aber nicht an der einen Stelle angehäuft. Daher bleibt die Elektrizität in einem Harzelektrophor Wochenlang, aber in einem schwachen Zustande, weil die Säure beständig Nahrung im Harze findet, und dergleichen aus der Luft beständig zuströmt. Daher verliert sich die Wirkung der Luftsäure bald am Glase, so bald dessen Bebungen nachlassen, die hier in Vergleichung mit den Klaviersaiten, wie die schnellen und zarten Discantsaiten kürzere Zeit nachhallen, indessen daß die Baßflächen des Harzes zwar langsamer erschüttert werden, aber auch längere Zeit tönen. So verschlukt das Harz die erwekte Elektrizität, welche aber wie Oel auf der Glasfläche oben auf schwimmt, und nicht in die Tiefe derselben einzudringen vermag, und daher hellere und vollere Funken dem Finger oder Metalle entgegen strömt.

§. 90.

Resultat über den 88 und 89 §.

Dieser Idee gemäß, besteht der Unterschied zwischen der positiven und negativen Elektrizität, gar nicht in der Gattung einer besondern Materie, sondern blos in dem verschiedenen phlogistischen oder unphlogistischen Kleide, in welches sich der elektrische Funke zum Sichtbarwerden einwikelt, oder wie es, obgleich widersinnig, heißt, in Alkali und Säure, oder in Härte und Weiche der geriebenen Körper. Beyde aber reibt eine warme Menschen-

schenhand, beyde zieht einerley warmer Menschenkörper, durch den Drachen u. s. w. aus der Atmosphäre herab auf die Erde. So erscheint die positive Elektrizität einfach in ihrer natürlichen Blöße, und die negative hinter ihrer phlogistischen Maske oder zusammengesezt.

Daher schlägt ein positiver Funke, vermöge der Anziehungskraft, gegen einen negativen, und das Plusfeuer zerlegt den Stoff des Minusfeuers zu einem verstärkten Funken.

Eben so fliehen zwey positive Funken einander, so wie sich zwey negative Funken einander ausweichen und meiden oder fortstoßen, weil die schnellen Glastheile mehr nach ihrem Körper zurükströmen, wo die Reibung entstand, so bald ein ähnliches Glasreiben in der Nähe vorgenommen wird, und sich beyde Atmosphären einander erreichen, darunter nothwendig die eine schwächer als die andere ist. Jede bleibt ihrem reibenden Mittelpuncte getreu.

Eben das gilt auch von zweyen negativen Funken; jeder zieht sich nach der geriebenen Stelle, wo die Wirbel der elektrischen Atmosphäre am dichtesten sind, folglich am meisten ihres gleichen anziehen, schnell wieder zurük.

Daher ziehen sich ein elektrisirter und ein unelektrisirter Körper einander an, weil Phlogiston und Feuer einander anziehen, und weil im elektrisirten Körper mehr Feuer in Thätigkeit gebracht ist, und dieses Feuer, so im unelektrisirten schlaft, zum Gleichgewichte einladet.

Gleiche und gleiche Dinge ziehen sich einander in der Natur am liebsten, und gleichsam sympathetisch an, und so zündet sich die Temperatur der im unelektrisirten Körper strömenden Wärme, oder der Brennstoffzunder schnell an dem mit Feuer übersezten elektrisirten Körper und dessen ausströmenden Funken an, der ein Feuerfunke geworden wäre, wenn er einen schiklichen Zunder erreicht hätte.

Die Sache erläutert sich dadurch in etwas, daß die Luft, welche alle Körper umgiebt, sie sey so frisch und rein als sie wolle, doch in einer verschlossenen Stube, nach Maaßgabe eines Elektrometers, durch negative Elektrisirungen vorzüglich elektrisch gemacht wird, und mehr als durch die positive.

§. 91.

Fortsezung der Theorie der Plus- und Minuselektrizität des Herrn Halle.

Aus den Versuchen, die in den Abhandlungen der Schwedischen Akademie nachgesehen werden können, läßt sich gleichfals folgern, daß der elektrische Funke, in der Eigenschaft eines kalten Aethers oder Feuers, während des Entstehens, von seinem Leiter Brennstofe ablöset, welche er nach seiner Explosion der Luft zuschnellt. Folglich muß ein elektrischer Funke in einem negativen oder phlogistischen Leiter mehr brennbare Atmosphäre auflösen und verpuffen, weil dieser negative Körper kälter in der Temperatur, weicher in seinem Gewebe,

be, von häufigern Brenndämpfen umgeben, und für die Auflösungskraft des Funken empfänglicher ist.

Beyde Arten der Elektrizität werden blos durch das Reiben der Maschinen in Bewegung gesezt, und sichtbar schlagend, so bald das Reiben den ruhigen Zustand der Feuermaterie in dem Körper stört, und ihn mit einer ätherischen Atmosphäre umhüllet.

Beyde Elektrizitäten sind also nur Modifikationen einer und eben derselben elektrischen Flüßigkeit, welche nach der Verschiedenheit der Reibekissen und der Isolirung, so wie nach der glatten Härte, oder der weichern und entzündbaren Reibungsfläche, lebhaft oder matt funkelt, und die Luft stark oder schwach phlogistisirt.

Da sich das elektrische Licht in einem verdünnten Luftraume vorzüglich schön nnd blendend zeigt; da in einer trokenen Luft die Elektrizität reichlicher, lebhafter und geschwinder wirkt und zu ihrer Entbindung, weniger Anstrengung der Maschine erfordert wird, als bey einer kalten und feuchten Witterung, deren Nässe sich gegen die umlaufende Glaskugel bewegen, und die Zündbarkeit der brennenden Stoffe anfeuchten; ferner, da eine geriebene Glaskugel keinen Funken gegen einen andern geriebenen Glaskörper schlägt; und dieses Anziehen zwischen zwey Funken nur alsdann statt findet, wenn die eine Elektrizität schwächer als die andere ist, welches so wohl beym Glase gegen Glas, als bey Harz gegen Harz bemerkt wird;

da ferner Glas an Harz gebracht am stärksten wirkt; da aus glatt polirtem Metalle die Funken am hellsten und stärksten herausschlagen; ein lebhafter Funken Naphta und Weingeist entzündet; so erscheint das Feuer und die Elektrizität, ihrem Wesen nach, als eine und eben dieselbe Kraft, welche durch Reiben bloß leuchtet und knistert, weil man ihr auf dem Kissen groben Brennstoff, nemlich Quecksilber und Fett, entgegen hält, und welche zur Feuerflamme wird, so bald man den Brennstoff, z. B. durch Weingeist, verfeinert.

Es ist daher die elektrische Materie, so bald sie durch Reiben in Bewegung gesezt ist, kaltes Feuer, weil es unsre Haut zwar reizt, aber nicht wie Feuer und Wärme angreift, verbrennt, sondern vielmehr unfühlbar den ganzen Menschen durchströmt; und es wird zu einem wirklichen für uns heißen Feuer, so bald es sich in einen zarten Brennstoff einkleiden und in diesem eine Weile Nahrung finden kann, um in die Höhe zu lodern. Daher ist nach der totalen Analogie zu schließen, daß auch die Elektrizität den Trieb habe, wie die brennbaren Dünste, und vielleicht sind diese im Aufsteigen der Winkel des Feuers und der Elektrizität, oder der Körper dieses Aethers.

§. 92.

Anmerkung.

Anderer Hypothesen über die elektrische Flüssigkeit, von verschiedenen neuern Naturforschern, habe

habe ich in meiner Beschreib. verschied. Elektr. Masch. im 3. Kap. S. 48. f. gedacht.

Von der positiven und negativen Elektrizität der Ladungsflasche werde ich im Kapitel von der Lehre derselben, handeln.

Noch vieles hieher dienliches findet man im Kapitel, von den elektrischen Wirkungskreisen, und im Kap. von Erregung der Elektrizität durchs Reiben.

§. 93.

Einige Erläuterung der Theorien der Herren Karsten, und Crawford, und Herrn Karstens Versuch, wie weit die Lehre von der Elektrizität nach Herrn Franklin, mit der Lehre vom Feuer möchte in Uebereinstimmung zu bringen seyn. *)

Herr Karsten nimmt bis auf weitere Untersuchung an: der positiv elektrisirende Stoff sey eine mit Elementarfeuer gesättigte Luft und der negative Stoff könnte wohl das an eine zarte Säure gebundene Phlogiston seyn. Nach Herrn Crawfords Theorie, so weit ich sie aus der ersten Ausgabe seiner Schrift kenne, werde ich mir die nachstehende Vorstellung von der Sache machen. Durchs Reiben der Elektrisirkugel am Kissen werden beyde Stoffe auf eine bisher noch unbekannte Art entbunden, das Feuer geht im Dunkeln sichtbar aus

 dem

*) Karstens Anleitung zur gemeinnützigen Kenntniß der Natur, 8. Halle, 1783. S. 656. f.

dem Kissen in die Glaskugel, und von dieser eben so in den ersten Leiter über, wird aber durch die angränzende Luft an den Leiter gebunden, und umgiebt ihn als positiver Wirkungskreis. In das Kissen geht statt des Feuers eine phlogistisirte Säure über; vielleicht ist sie einerley mit dem Grundstoffe der entzündbaren Luft im Zustande der ersten Entwickelung. Wenn nun mit dem Kissen ein isolirter Leiter verbunden ist; so verliert die ihn zunächst umgebende Luft ihr Feuer, und verbindet sich dagegen mit der phlogistisirten Säure, führt sie dem damit verbundenen Leiter zu, überläßt aber dem Kissen, und dem damit verbundenen Leiter das Feuer, sie macht also jenen Leiter negativ, diesen positiv. Mit Feuer gesättigte Luft macht also nun den Wirkungskreis des positiven Leiters aus, und mit Säure gebundenes Phlogiston ist der Wirkungskreis des negativen Leiters. Säure und Feuer, Phlogiston und Luft, äussern sonst gegen einander starke Verwandschaft: also werden die positive und die negative Atmosphäre, wenn eine der andern nahe genug kommt, einander mit Heftigkeit anziehen, und in eben diesem Augenblick wird eine Verwechselung der Stoffe vorgehen. Durch den Uebergang des Feuers an die Säure wird die Verbindung zwischen Säure und Phlogiston schwächer, die Anziehung der Luft zum Phlogiston wird stärker, als die Anziehung der Säure zum Phlogiston: es entsteht also die bekannte unter dem Namen des elektrischen Funkens sichtbare Explosion. So erklärt es sich zugleich

wie

wie der elektrische Funke die Luft phlogistisiren, auch einige Spur einer frey gewordenen zarten Säure durch Röthung der Lakmußtinktur bemerkt werden kann. *)

Einen entscheidenden Versuch darüber, daß sich bey den elektrischen Explosionen Brennbares entbindet, hat Herr Achard angestellet: er hat geschmolzenen Salpeter durch elektrische Funken aus der Leidner Flasche alkalisirt. **) Auch gehören hieher des Herrn Grafen von Milly Versuche über die Reducirung der Metalle durchs Elektrisiren. ***) So begreift man, warum ein negativ elektrisirter Leiter gegen einen positiv elektrisirten, und umgekehrt, Funken schlägt: und wofern diese Vorstellung befriedigend ist; so giebt sie zugleich den Aufschluß über alle übrige elektrische Erscheinungen. Jedem leitenden Körper, oder einem Theil desselben, welchen man in den Wirkungskreiß eines elektrischen Körpers bringt, wird dadurch eine Elektrizität mitgetheilt, die der Elektrizität desjenigen entgegen gesetzt ist, in dessen Wirkungskreise er sich nun befindet.

Der positive Leiter ziehet nach der ihm zugewandten Seite die phlogistisirte Säure des ihm

*) Pristley, Versuche und Beobachtungen über die Naturlehre, 1r. Band, S. 220. u. f.

**) Chymisch-Physische Schriften, S. 188.

***) Samml. aus Roziers Beobachtungen, 1r. Th. S. 247.

nahe gebrachten unelektrisirten leitenden Körpers und macht diese Seite negativ; umgekehrt, der negative Leiter ziehet das Feuer nach der ihm zugewandten Seite, und macht sie positiv: demnach muß das Uebrige wie vorhin erfolgen.

Wer mit der Franklin'schen Theorie von der Elektrizität sich so vollständig bekannt gemacht hat, wie sie vom Herrn Wilke in seinen Schriften vorgetragen ist, besonders aber im 24sten Bande der Schwedischen Abhandlungen für das Jahr 1762 auf die Erklärung der Ladungsversuche, auch hiernächst in Verbindung mit der Symmer'schen Theorie im 39sten Bande der Schwedischen Abhandlungen für das Jahr 1777 auf die Erklärung der Versuche mit dem Elektrophor, von ihm ist angewandt worden; der wird finden, daß alles mit denen hier geäusserten Gedanken von der Ursache dieser Erscheinungen völlig übereinstimmen.

Was Herr Wilke Säure nennt, hält Herr Karsten für eine phlogistisirte Säure, und was Herr Wilke Feuer nennt, das ist nach seiner Vorstellung an Luft gebundenes Feuer: so ist besser zu begreifen, wie diese Stoffe nach dem schon bekannten von Herrn Wilke so vortreflich durch Versuche bestättigten Gesetzen aufeinander wirken können. Indessen können auch Kürze halber die Namen Feuer und Säure, oder vielleicht noch besser, Feuer und Phlogiston, schlechthin gebraucht werden.

§. 94.

§. 94.
Vergleichung der Symmer'schen Theorie mit den Grundsätzen des Herrn Franklins.

Es bleibt in der Hauptsache alles stehen, was nach Franklinischen Grundsätzen zur Erläuterung des Erfolgs bey den elektrischen Versuchen nöthig ist. Der positiv elektrisirte Leiter hat ein Uebermaaß, der negativ elektrisirte einen Mangel an Feuer; dagegen aber hat umgekehrt der positive Leiter einen Mangel, der negative ein Uebermaas an Säure; oder mit andern Worten, in jenem ist nicht alles Feuer mit Säure, in diesem nicht alle Säure mit Feuer gesättiget. Diese mehr ins Licht gesetzte Symmer'sche Theorie ist also, wie Herr Wilke *) richtig bemerkt, nichts anders, als eine Verdoppelung der Franklinischen.

An Luft gebundenes Feuer, und eine phlogistisirte Säure, sind dergleichen Materien, wie sie Herr Wilke verlangt, um die Lehre von der Elektrizität mit der Lehre vom Feuer in Verbindung zu bringen; es sind Stoffe, welche theils in eine feste Vereinigung mit andern Materien treten, theils noch locker und elastisch sie umgeben und ihre Zwischenräume füllen können.

*) Schwed. Abhandl. 39. B. fürs Jahr 1777. S. 214.

§. 95.

Einwürfe die gegen die Franklinische Theorie von neuern Naturforschern gemacht werden.

Sie sagen daß nicht alle Erfolge verschiedener Versuche so ganz befriedigend erklärt werden könnten; daß man nach den bisher beschriebenen Theorien besser einsehen könne, warum kleine und leichte negativ elektrisirte Körperchen einander fliehen, als man es nach Franklins Theorie einsiehet, warum dieses der Erfolg bey positiv elektrisirten kleinen Körpern ist. Nach ihrem System fliehen negativ elektrisirte Körper einander, weil sie eine phlogistisirte elastische Säure im Uebermaas enthalten, deren Theile einander selbst zurückstoßen, so wie aus einem ähnlichen Grunde die kleinen positiv elektrisirten Körper einander fliehen. Es seye mehr einleuchtend, warum entgegengesetzte elektrisirte Körperchen, oder ein elektrisirter und ein unelektrisirter einander ziehen, als es nach Franklinischen Grundsätzen einleuchtend seye. Die positiv elektrisirt leitenden Spitzen, auch unisolirte in einem negativen Wirkungskreis gebrachte Spitzen strömten Feuer aus, und nähmen dagegen zugleich phlogistisirte Säure ein, und die negativ elektrisirten so wie unisolirte in einem positiven Wirkungskreise gebrachte Spitzen, nähmen Feuer ein und strömten zugleich phlogistisirte Säure aus. Der Glanz dabey gehöre dem Feuer, das ausströmende Phlogiston werde nur sichtbar, wenn sich das Feuer in entgegengesetzter Richtung damit vereinige, u. a. m.

Auch

Auch den Erfolg beym Ladungsversuch glauben sie sich nach allen Umständen weit einleuchtender nach ihren Grundsätzen erklären zu können.

Sie sagen ferner: Wenn man die innere Belegung positiv elektrisirt, so ziehe die äussere mehr Phlogiston aus den leitenden Massen, die sie berühre, und darum müsse sie nicht isolirt seyn, wenn die Tafel oder Flasche geladen werden solle. Ziehe man Funken aus der innern Belegung, ohne daß man zugleich etwas leitendes berühre, das mit der äussern Belegung in Verbindung seye, so erfolge keine eigentliche Erschütterung: doch werde die Flasche zum Theil auch vielleicht ganz entladen, weil zugleich so viel Phlogiston aus der äussern Belegung heraustrete, als durch das der innern Belegung entzogene Feuer gebunden erhalten werden könne. Wenn man aber mit der äussern Belegung durch leitende Körper in Verbindung seye, wenn man den Funken ziehe, so schlage beydes zugleich das Feuer aus der innern, und das in demselben Augenblick frey werdende Phlogiston aus der äussern Belegung in den Körper, und die heftige Wirkung beyder Ströme gegen einander, verursache die Erschütterung. Es erfolge alles nach eben den Gesetzen, wenn die innere Belegung negativ elektrisirt, und dadurch die äussere positiv gemacht werde.

Wenn mehrere Personen in den sogenannten Erschütterungskreiß zusammentreten, so empfinden die beyden äussersten Personen, diejenige nemlich, welche den Funken aus der innern Belegung ziehet,

und diejenige, welche zunächst mit der äussern Belegung in Verbindung ist, allemal den stärksten Stoß, die übrigen desto schwächer, je weiter sie von den beyden äusern gegen die mittlern zu entfernt sind. Die Mittlern Personen empfinden oft gar nichts, wenn die Ladung nur schwach ist, und Flasche oder Tafel vielleicht nicht groß genug sind, um eine hinlängliche starke Ladung zu fassen. Nach Franklins Theorie ließe sich hievon nicht wohl ein völlig einleuchtender Grund angeben; es wäre aber eine ganz nothwendige Folge, nach der in vorhergehenden §en vorgetragenen Theorie.

Dagegen wollen die Franklinianer als Unitarier, sich wider alles weit leichter nach ihrer Theorie erklären, als die Dualisten oder die zweyerley Materien zum Grunde legen. Man kan hierüber die in diesen Betracht sehr merkwürdige Schrift nachsehen; C. K. S. Revision der vorzüglichern Schwierigkeiten in der Lehre von der Elektrizität, insbesondere so viel den Dualismus betrift. 8. Leipz. 1789.

Achtes

Achtes Kapitel.

Erste Abtheilung.

Das elektrische Anziehen und Zurükstossen.

§. 96.

Das elektrische Anziehen und Zurükstossen, ist eine der ersten und auch merkwürdigsten Erscheinungen in der Elektrizität

Die erste Entdekung der Elektrizität, war die Erscheinung des Anziehens. *) So alt diese schon ist, so ist man doch über die Ursache desselben noch nicht einig, weil über das Wesen der elektrischen Materie, dessen Kenntniß so nöthig dazu ist, noch nichts gewisses bekannt ist; es bleibt daher die Erklärung des Anziehens und Zurukstossens der elektrischen Materie, aus mancherley Gründen noch vielen Schwierigkeiten ausgesezt, und alle anscheinende Beweise für diese oder jene Meynung leiden viele Einwürfe. So lange man nicht mit Gewißheit weiß, was die elektrische Materie ist, ob sie ein eigenes flüssiges Wesen, oder ob sie mit einem andern Grundstof einerley sey; so lange muß man sich an ihre Thatsachen halten.

§. 97.

*) Man sehe hierüber meine Beschreibung verschiedener Elektrisirmaschinen. 8. Nürnb. 1790. S. 10.

§. 97.

Einige Theorien die bey dieser Lehre angenommen worden.

Die Grundsäze des Franklins hierüber findet man in meiner Beschreibung versch. Elektr. Maschin. S. 45. 7) 8). Aus diesen ergiebt sich der Hauptgrundsaz: Gleichartige Elektrizitäten stossen sich zurük, entgegengesezte ziehen sich an. Die Weite, auf welche sich dieses ringsum erstrekt, macht den Wirkungskreis eines E aus, dessen Erklärung im 11. Kap. vorkommt.

Langenbucher nimmt nach Nollets Hypothese zwey einander entgegen wirkende Ströme an, *) und erklärt geradeweg die auf das Mehr und weniger gegründete Meynung vor irrig, und ist dabey für die seinige so stark eingenommen, daß er nicht einmal die Unmöglichkeit einsieht, daß nach seiner Erklärung, **) Hollunderkügelchen die ihren Ueberfluß in der negativen Atmosphäre abgegeben haben, aus eigener Schwere niemals auseinander gehen können, wenn nicht eine andere Kraft dieses bewirkt. So sehr Hr. L. alle Kräfte seines Genies aufbietet, um mit dem eifrigsten Bestreben die Nolletische Lehre zu vertheidigen, oder nach seinem Ausdruk seine eigene Lehre, und je mehr Versuche er für sie anführet, destomehr finden sich darun-

*) Elektrizitätslehre, S. 186.

**) S. 189. daselbst.

darunter, denen man den gewaltsamen Zwang ansiehet, mit dem sie in diese Lehre gezwungen worden.

Hr. Marchand *) hält Feuer und elektrische Materie für einerley, das nur in der positiven und negativen Elektrizität modificirt sey und sagt: "Diese Feuertheile werden aus der Luft angezogen. 1) Durch die Bewegung, welche die Luft zusammen drükt 2) durch die Anziehungskraft der mit der bewegten Luft verhältnißmäßig kältern elektrischen Maschinen. 3) Durch die in den Geräthschaften enthaltenen Feuertheile, oder durch die Anziehungskraft eines Stoffes gegen sich selbst, welche Feuertheile durch die Bewegung der sie umgebenden festern Theile unleugbar auch selbst bewegt werden. Die so zur Maschine gebrachten Feuertheile wirken also auch nun nach der Natur des Feuers. Sie bewegen und lösen auf. Je härter der Körper, je weniger können sie ihn bewegen und auflösen; bleiben also auch um so mehr nach Gestalt und Wirkung Feuer. Je weicher aber der Körper, desto mehr bewegen sich in ihnen die Feuertheile und lösen ihn mehr auf, verlieren also auch an ihrer Gestalt und Wirkung als Feuer. Da nun nach dem Gesetze des Gleichgewichts ein jeder noch fortdaurender Körper nur bis zu seinem Sättigungspunkte sich sättiget; so folgt, — daß ein elektrisirter Körper und ein unelektrisirter sich einander anziehen, weil Feuer und Phlogiston einander anziehen, und weil in dem elektrisirten Körper mehr

Feuer

*) Ueber Feuer, elektrische Materie, Licht ꝛc. S. 36.

Feuer gegenwärtig, welches auch den unelektrisirten nach Verhältniß des Gleichgewichts seiner Mischung anzieht.

Nach Kratzensteins System besteht das Wesen der elektrischen Materie in einer zarten Säure, denn sie verwandelt blaue Blumen und Lakmustinktur in Roth, wie auch aus einem Phlogiston d. i. schwefelichen, oder phosphorischen Ausflüssen, die man riechen kann. Das Reiben des Glases am Amalgama, macht diese Theile von dem Glase los, und sie schwimmt als ein zartes, wie eine Oelfläche anzufühlendes Spinnengewebe, wenn man die Hand nahe über der Kugel hält, um die gedrehte Kugel herum. Diese fühlbare sanfte Oelströmung, oder Fettasmosphäre hängt sich in seine zwey Elemente geschieden, Kraft der allgemeinen Attraction, theils um das Reibezeug, theils an den nahen Leiter an, und wenn diese isolirt sind, so macht sie am schnellsten, wenn beyde unelektrisch sind, langsamer aber an selbstelektrischen Körpern, einen dergleichen Dunstkreiß, oder Strom, der nahe am Körper dichter, weiter davon aber dünner, überall aber in einer zitternden Bewegung ist.

Körper, die geriebenes Glas abstößt, werden von der Harzelektrizität angezogen; die, so die Harzelektrizität abstößt, werden gegenseitig von dem Glase angezogen. Sind beyde Elektrizitäten gleich stark, so vernichten sie sich einander. Glaselektrizität giebt den Metallstäben im Finstern lange leuchtende Schweife, hingegen die Harzelektrizität nur leuchtende Sterne, folglich ist zu vermuthen, daß

die Glaselektrizität die Säure, und die Harzelektrizität das Phlogiston hergebe. Alle unsere bekannte Feuer entstehen aus einer schnellen, und heftigen Vereinigung der Säure mit dem Phlogiston; vielleicht hat also auch das elektrische Feuer eben den Ursprung. Der Schlag aus der geladenen Flasche, ist ein schneller Zusammenfluß der beyden getrennten Atmosphären, weil alsdenn der Dunstkreiß der Säure, sich mit dem Dunstkreise des Phlogistons schnell vereinigt, und entzündet wird.

Herr Voigt *) nimmt an, daß ein zusammengesetzter Stoff besonders in den Metallen und Flüssigkeiten verbreitet sey, und aus zwey einfachen Bestandtheilen bestehe, die sich einander stark anziehen, und auf das genaueste mit einander verbinden, welches er den gepaarten elektrischen Stoff nennt. Insofern stimmt er mit der Symmer'schen Theorie so ziemlich überein, als in derselben ebenfalls zwey verschiedene Materien angenommen werden. Die glasartige elektrische Materie aber nennt Herr Voigt den männlichen elektrischen Stoff, und die harzartige elektrische Materie den weiblichen elektrischen Stoff. Das Gefüge der Theile des erstern

*) Versuch einer neuen Theorie des Feuers, der Verbrennung, der künstlichen Luftarten, des Athmens, der Gährung, der Elektrizität, der Meteoren, des Lichts, und des Magnetismus; Aus Analogien hergeleitet und durch entscheidende Versuche bestättigt, von F. H. Voigt. 8. Jena, m. 1. K. 1793.

erstern sey dendritisch und das des letztern mehr schwammig, welches er durch die Figur auf der Harzscheibe zu erweisen sucht. Uebrigens ist es in Ansehung der Erklärung der Versuche, so wie die Symmersche Theorie selbst, mit dem Franklin'schen positiven und negativen oder dem Lichtenbergischen + E und — E eines, nur unter veränderten Namen.

Verschiedene andere Hypothesen sind in meiner Beschreibung verschiedener Elektrisirmaschinen im 3. Kap. angezeigt.

Wir müssen leider bekennen, daß wir, um die Ursachen der Eigenschaften der elektrischen Flüssigkeit zu entdecken, noch in zu tiefes Dunkel gehüllt sind, und daß wir uns in Absicht auf den Mechanismus, durch welchen leichte Körper, wenn sie elektrisirt werden, sich einander nähern, oder von einander entfernen, fast gänzlich in Unwissenheit befinden. Es würde für dieses Werk viel zu weitläuftig seyn, wenn ich die Schwierigkeiten untersuchen wollte, die jeder bisher entstandenen Hypothese entgegengesetzt werden können; ich gehe daher sogleich zur Erzählung der allgemeinen Eigenschaften oder Wirkungsarten fort, welche man bey dem elektrischen Anziehen und Zurückstossen bemerkt, und werde hernach die Versuche beschreiben, aus welchen man diese Eigenschaften hergeleitet hat, oder durch welche man sie erläutern kann.

§. 98.

§. 98.

Worinnen das elektrische Anziehen bestehet.

Wenn ein durch Reiben oder durch die Mittheilung elektrisirter und ein anderer nicht elektrisirter unelektrischer Körper, einander nahe genug kommen, so bewegt sich der beweglichere von beyden nach dem unbeweglichern hin, und hierinn besteht das elektrische Anziehen. Man sehe den 9, 11 und 12 Versuch.

§. 99.

Worinnen das elektrische Zurückstossen bestehet.

Ein Zurückstossen findet zwischen zweyen gleich stark elektrisirten Körpern statt, so daß der beweglichere, sich immer von dem unbeweglichern bis auf eine gewisse von der Stärke der Elektrizität selbst abhangende Weite, entfernt, die Elektrizität dieser Körper mag ursprünglich oder mitgetheilt seyn.

§. 100.

Einige Erklärung den 98. und 99. §§. betreffend.

Da ein unelektrischer Körper nothwendig durch die Mittheilung elektrisirt werden muß, wenn zwischen ihm und einem elektrisirten Körper eine Anziehung statt gefunden hat, so muß auf die Anziehung selbst, sogleich ein Zurückstossen folgen. Verliert hierauf der zurückgestossene Körper die ihm mitgetheilte Elektrizität wiederum, etwan dadurch, daß er andere nicht elektrisirte unelektrische Körper

berührt, zwischen welchen und ihm wieder ein Anziehen statt findet, so wird er nun wieder von dem elektrisirten Körper angezogen, dann wieder abgestossen werden, und so immer fort.

208. bis 217. Versuch.

Einige Versuche die das elektrische Anziehen erweisen, die der Grund vieler anderer Versuche sind.

A.

Mit einem kleinen isolirten Kork- oder Hollundermarkkügelchen.

a) Eine kleine Kugel von Kork- oder Hollundermark, hänge man an einem zarten seidenen Faden auf, wodurch sie isolirt ist, und nähere ihr eine elektrisirte Glasröhre oder Siegellakstange, so wird das Kügelchen schon in einer Entfernung von vier Zollen zur Annäherung gereitzt, und dieß immer stärker, je näher der elektrisirte Körper hinzugerückt wird, bis es mit schneller Kraft an denselben hinfliegt, einen Augenblick hängen bleibt und sich von demselben wieder absondert. Fährt man mit dem elektrischen Körper nach, so weicht es immer zurück, und dieß stärker je näher er gebracht wird.

b) Eben so wird eine dergleichen an einem seidenen Faden isolirte kleine Kugel vom elektrisirten Leiter angezogen, aber gleich darauf weggestossen

stossen und in einer ziemlichen Entfernung zurückgehalten.

Die natürliche Menge seiner elektrischen Materie wird hier entweder in die daranstossende Luft ausgetrieben, oder in den Theil des Körpers zusammengepreßt, der von dem ersten Leiter am weitesten absteht, wenn der Leiter positiv elektrisirt ist; ist er es aber negativ, so kommt der Zusatz von elektrischer Materie, welcher nöthig ist, den kleinen Körper zu überladen, entweder aus der Luft, oder die natürliche Menge der elektrischen Materie in diesem Körper drängt sich alle auf diejenige Seite zusammen, die dem ersten Leiter am nächsten steht.

c) Anderst verhält sich der Versuch, wenn der Leiter nicht allzustark elektrisirt ist, und man läßt ein leichtes Stückchen Kork, an einem seidenen Faden, der etwan 8 Zoll lang ist, in einer Entfernung von ebenfalls 8 Zoll von der Seite eines elektrisirten ersten Leiters herabhangen, in welchem Fall der leichte Körper nicht angezogen wird; denn da er isolirt ist, kann er seine elektrische Materie nicht von sich geben, oder (wenn der Leiter negativ elektrisirt ist,) keine elektrische Materie aus andern Körpern bekommen, und also nicht die entgegengesetzte Elektrizität erhalten. Bringt man aber den Finger oder eine andere leitende Substanz an diejenige Seite des leichten Körpers, welche von dem ersten Leiter hinweggekehrt

gekehrt ist, so wird sich dieser Körper sogleich gegen den ersten Leiter bewegen; denn nun hat er seine eigene elektrische Materie dem leitenden Körper mitgetheilt, oder (wenn der erste Leiter negativ elektrisirt ist,) mehr elektrische Materie aus demselben erhalten. Wenn er aber den ersten Leiter berührt hat, so wird er sogleich von demselben zurückgestossen werden, weil Körper, die einerley Elektrizität haben, einander allezeit zurückstossen.

d) Ein unelektrisirter leitender Körper ziehet das elektrisirte am seidenen Faden hängende Kügelchen schnell an, und läßt es bald wieder fahren, jedoch ohne es eigentlich wegzustoßen.

e) Ein elektrisirter Leiter ziehet das isolirte Kügelchen auch alsdenn schnell an, wenn es vorher auf entgegengesetzte Art elektrisirt war, und stößt es bald darauf wieder zurück, weil er ihm die vorige Elektrizität raubt, und dagegen die Entgegengesetzte mittheilt. Hierauf gründet sich unter andern zum Theil blos zur Belustigung dienenden Vorstellungen die Anordnung des elektrischen Glockenspiels, und verschiedener dahin einschlagender Versuche, wovon man auch sonst einen nützlichen Gebrauch machen kann; z. B. die Elektrometer verschiedener Art. Deren Beschreibung weiter unten folgt.

B.

Mit einem unisolirten Kork- oder Hollundermark-kügelchen.

f) Man hänge ein dergleichen Kügelchen unisolirt am leinenen Faden auf, den man auch wohl mit schwachen Salzwasser befeuchten kann, um ihn desto mehr leitend zu machen, so wird er schon in einer weit grössern Entfernung als im ersten Fall angezogen, und der Leiter hält es fest, ohne es wieder wegzustossen, weil der Faden die ihm mitgetheilte Elektrizität beständig ableitet.

C.

Faden wird vom elektrisirten Körper angezogen.

Der fliegende Faden.

g) Wird ein acht bis zehn Zoll langer, auch längerer leinener Faden, dem elektrisirten Leiter entgegen gehalten, so wird er in ziemlicher Weite angezogen.

h) Wird die Maschine bey voller Kraft getrieben, daß sie ihre rechte Wirkung leistet, so macht dieser Faden wunderliche Sprünge, wird abgestoßen, krümmt sich nach Schlangenart, fliegt bald ab, bald zu, auch öfters an den Arm der Person, die ihn in der Hand hält, bleibt zu Zeiten an ihm kleben, bis alle Atmosphäre verflogen ist, und auch die Kraft in der Person, so ihn hält, abnimmt. Dies

nemliche erfolgt, wenn der Faden gegen den Leiter des Reibzeugs gehalten wird.

Versuche mit zwey Fäden.

i) Wird ein etwas langer Faden an den ersten Leiter geklebt, und ein anderer an einer recht trokenen Seide dagegen gehalten, so wird er von dem Faden auf den ersten Leiter abgestoßen; dieser Versuch ist etwas heigel oder subtil, mislingt auch zu Zeiten, auch darf die Maschine sehr schwach bewegt werden, und sehr wenig Kraft verschaffen. Es ist auch hier bey rechter Ansicht kein Wunder, denn so gut auch der Faden isolirt ist, so bleibt er doch immer in der elektrischen Atmosphäre des Leiters, ist diese nur ein wenig stark, so kann dieser Faden sehr leicht gegen den andern fahren, weil er wirklich schon entgegengesetzt elektrisirt ist, deswegen muß man auch den Faden auf dem Leiter bey einer halben Elle lang machen, wenn dieser Versuch gelingen soll.

k) Ist der entgegengehaltene Faden unisolirt, so werden beyde Fäden sogleich einander aufsuchen, nach welcher Seite man auch den andern Faden entgegen hält, und dadurch das beiderseitige Bestreben des Anziehens beyder Fäden sehen. Denn so viel der Faden an dem Leiter Kraft anzunehmen fähig ist, eben so viel wird durch den andern Faden von der Person die ihn hält, abgeleitet.

218. bis 221. Versuch.

Die fliegende Feder.

a) Dieß ist einer der merkwürdigsten Versuche, der auch sehr zur Bestätigung der Lehre von den leitenden und nicht leitenden Körpern dienet. Die Erscheinungen des elektrischen Anziehens und Zurückstossens lassen sich auch durch eine Glasröhre oder geladene Flasche hervorbringen, und zwar einige derselben auf eine noch vollkommenere Art, als durch die Maschine.

Man nehme eine Glasröhre, reibe dieselbe und lasse 8 bis 9 Zoll weit von ihr eine kleine leichte trokene Pflaumfeder fliegen. Diese Feder wird sogleich von der Röhre angezogen, und einige Sekunden sehr fest daran hangen, dann aber zurückgestoßen werden, und wenn man die Röhre unter sie bringt, immer in der Luft, bis auf eine beträchtliche Weite fortfliegen, ohne der Röhre wieder näher zu kommen, wofern sie nicht erst eine leitende Substanz berührt hat. Man kann die Feder eine geraume Zeit auf diese Art im Zimmer, wohin man nur will, herumtreiben, und wenn man während dem Flug die Glasröhre zuweilen reibt, so kann sie äusserst hoch getrieben werden. Dieser Versuch ist sehr leicht zu erklären: Wenn die Feder durch Annäherung an dem elektrisirten Körper elektrisirt ist, so hat sie eine elektrische Atmosphäre bekommen.

men. Sie kann sich also der Röhre nicht wieder nähern, wofern sie nicht vorher einen leitenden Körper berührt hat. Denn so lange sie in der Luft schwebt, kann sie nichts von ihrer Elektrizität verlieren, weil die Luft, als ein ursprünglich elektrischer Körper, die elektrische Materie nicht weiter fortleitet. Die Feder muß also eine Zeitlang in diesem Zustande verbleiben. Die Ursach aber, warum die Feder anfänglich, wenn sie von der Röhre angezogen worden, eine Zeitlang an ihr klebend bleibt, ehe sie wieder fortgestoßen wird, ist aus dem vorhergehenden leicht zu erklären. Die Feder ist ein ursprünglich elektrischer Körper, welcher mit Widerwillen einen jeden Stand der Elektrizität annimmt. Sie hat also einige Zeit nöthig, ehe sie eine genugsame Menge von Elektrizität erhalten kann, um wieder zurückgestoßen zu werden.

Es ist auch bey diesem Versuche besonders wichtig, daß die Feder, wenn sie durch das elektrische Zurückstoßen in einiger Entfernung von der Röhre gehalten wird, allezeit einerley Seite der Röhre zukehret, so geschwind man auch die Röhre um die Feder herum bewegen mag. Die Ursach dieser Erscheinung ist aus dem vorhergehenden leicht zu ersehen: denn die Feder, als ein ursprünglich elektrischer Körper, leitet die elektrische Materie nicht weiter fort. Wenn also das Gleichgewicht der elektrischen Materie in den Theilen der

Feder,

Feder, welche die Glasröhre unmittelbar berührten, ist gestört worden, so kann, vermöge der nichtleitenden Eigenschaft der Feder sich solches nicht durch ihre ganze Substanz erstrecken. Die Feder wird, aus obigen Grundsätzen, an dem Theile, der unmittelbar die Röhre berührt, die entgegengesetzte Elektrizität von der Röhre erhalten, und folglich, wenn die Röhre positiv ist, daselbst negativ, und die überflüssige Flüssigkeit, größtentheils an diejenige Seite der Feder getrieben werden, die von der Röhre am weitesten entfernt gewesen, daher wird diese Seite hernach allezeit am weitesten zurückgestoßen werden.

b) Eben dieser Versuch läßt sich auch mit einer Stange Siegellak anstatt der Glasröhre, oder mit einer matten Glasröhre, bewerkstelligen. Die Erscheinung ist eins, aber die Erklärung der Erscheinung ist die Entgegengesetzte, weil das Siegellak oder die matte Glasröhre, durch das Reiben die negative Elektrizität erhält. In dem Kapitel von den elektrischen Wirkungskreisen, werde ich dieses sehr deutlich zeigen, und die Abwechselung der Elektrizitäten an Körpern, durch Einwirkung der elektrischen Atmosphären, erweisen.

c) Wenn man anstatt der Glasstange oder der Siegellakstange, eine geladene Flasche nimmt, die Ladung seye + E oder — E, so wird man eben das zuwege bringen, und zwar weit leichter, weil die Kraft stärker ist.

Die fliehende Wolke.

d) An statt der Feder kann man auch eine Floke Baumwolle nehmen, und die nemlichen Erscheinungen damit hervorbringen.

Man sieht aus diesen und den folgenden Versuchen leicht, daß nicht blos die Materie angezogen werde, sondern daß die verschiedenen Erscheinungen durch den Zustand der elektrischen Materie in den Substanzen, auf welche die Maschine wirkt, veranlasset werden.

222. bis 224. Versuch.

Der Feder-Ball. Der kleine elektrische Ball.

a) Man kann den vorhergehenden Versuch sehr angenehm verändern, auf folgende Art:

Die eine Person hält eine geriebene Röhre von glattem Glas in der Hand, eine andere aber eine von mattgeschliffenem Glas, oder eine Stange Siegellak, oder gedörrtes mit Sigellak überzogenes Holz, oder einen andern negativ elektrischen Körper: Beyde Personen stehen etwan anderthalb Schuh weit voneinander; zwischen beyde auf entgegengesezte Art elektrisirte Körper, läßt man eine Feder fliegen, so wird sie wechselsweise bald von dem Glase, bald von dem Sigellak angezogen werden, und von einem zum andern hüpfen, so daß es scheinen wird als ob beyde Personen mit dem Federballe spielten, und einander denselben wechselsweise zuwürfen.

Die

Die Ursache ist: weil geriebenes Glas die positive, geriebenes Siegellak aber die negative Elektrizität erhält, und zwey verschiedene Elektrizitäten einander anziehen. Die Feder muß also, wenn sie durch die Berührung des Glases positiv geworden, und zurükgestossen ist, als ein positiver Körper nur mit desto größerer Heftigkeit, und in desto grösserer Entfernung von der negativen Stange angezogen werden, und so wieder umgekehrt.

b) Ein gleiches geschieht, wann an statt der Pflaumfeder, eine Floke Baumwolle genommen wird.

c) So wohl Feder als Baumwolle, fliegt zwischen einem positiven und negativen Leiter, oder einer positiven und einer negativen geladenen Flasche, ebenfalls wechselsweise hin und her.

225. Versuch.

Das Feder-Orakel. Fig. 10.

Dieser sonderbare belustigende Versuch, gehört wegen der Anwendung der vorigen Versuche auf diesen, hieher. Man sprenge von einem Zylindrisch gestallteten Trinkglase, am obern Ende, einen etwan vier Zoll hohen Ring ab, welches ziemlich leicht geschiehet wenn man einen, mit Terpentin benezten, starken Zwirnfaden um das Glas knüpft, ihn darauf abbrennen läßt, und dann das Glas schnell in recht kaltes Wasser taucht.

In den Ring kitte man mit Siegellak, eine ziemlich dike und wohl polierte metallene Büchse

der-

dergestalt ein, daß sie einen Zoll weit vom untern Rande des Glases entfernt bleibe. Die Büchse selbst braucht nur 2 Zoll hoch zu seyn. In die eine Seite der Büchse, kurz über dem Boden, lasse man ein paar Schraubengänge einschneiden, und in dieser Gegend bemühe man sich das Glas zu durchbohren. Man rize es anfangs mit scharfen Feuersteinen, und arbeite dann mit einer guten, an der Spize etwas abgebrochenen Feile nach. Die Arbeit geht langsam; wenn man aber nur nicht ermüdet, so wird man wohl damit zu stande kommen. (Oder man lasse es sich von einen Glasschneider mit einem kupfernen Stift mit Oel und Schmirgel durchschleiffen. Wer diese Gelegenheit nicht hat, kann sich leicht eine Einrichtung selbst machen, um sowohl große als kleine Löcher leicht und geschwind in jedes Glas zu machen, es mag eine Glastafel oder hohles Glas seyn, die ich bey anderer Gelegenheit umständlich beschreiben werde.) Durch das Loch schraube man einen, mit einem Knopfe versehenen Drath, in die Schraubenmutter der Büchse. Den Glasring bedeke man mit einer, über den Rand hervorstehenden, runden Glasscheibe, im Mittelpuncte, mit einem Knopfe von Siegellak, zum bequemern Abheben, versehen. Das ganze Glas, wie auch den Dekel streiche man auswendig, mit einer Siegellakauflösung in Weingeist an, damit man nirgends durchsehen könne.

Dieser Büchse vollkommen gleich, mache man noch eine zweite. Beyde kütte man einen halben, bis ganzen Fuß weit voneinander, mit Siegellak, auf

auf eine Glastafel, dergestalt, daß die Knopfdräthe der Büchsen nach einer, in gerader Linie voneinander, abgewendeten Richtung liegen, wie Fig. 10. zeiget.

Man fülle beyde Büchsen, und den ganzen über ihnen befindlichen Glasraum, mit Eiderdunen, presse sie aber nicht zusammen, bedeke dann die Büchsen mit ihren Dekeln, und bringe die Vorrichtung an die Elektrisirmaschine. Man elektrisire eine Büchse stark, indem man den Knopfdrath, vermittelst einer Kette, mit dem Leiter der Maschine in Verbindung bringt. Glaubt man sie genug elektrisirt zu haben, so werfe man die Kette, mit einer troknen Glasröhre, von dem Knopfe herunter, lasse auch mit Drehung der Maschine nicht eher anhalten, bis dieß geschehen ist.

Nun trage man die Vorrichtung ins Gesellschaftszimmer. Man mache die Anwesenden mit ihrer Eigenschaft bekannt, und sage ihnen: in den Büchsen seyen Federn von einem Orakelvogel aus dem entferntesten Alterthume. Wenn dieser Vogel gefraget worden, und der Fragende habe eine glükliche Erfüllung seiner Wünsche zu erwarten gehabt, so hätten sich die Federn des Vogels gesträubt; wären die Wünsche des Wünschenden aber Schaum und Luftblasen gewesen, die das Schiksal nicht hätte verkörpern und realisiren können, so hätt' er die Federn ruhig liegen lassen. Und diese Orakelhafte Kraft hätten die Federn beybehalten, obgleich der Vogel längst todt sey. Wenn deswegen zwey in der Gesellschaft wären, die von zweifelhaften

Wünschen geplaget würden, so möchten sie nur jeder eine Büchse oefnen, da sich dann bald weisen würde, ob sie eine Erfüllung ihrer Wünsche erwarten dürften, oder nicht? Würden die Federn aus der Büchse fliegen, so dürften sie ihre Hofnungen fortsezen; im entgegengesezten Falle aber möchten sie sie nur aufgeben.

Einer wird freilich nur der Begünstigte seyn; der nämlich die elektrisirte Büchse erwählt. Wie kann das Schiksal aber auch jedem gewähren, was er fordert? oder fordert der nicht, welcher wünscht?

Dieser Versuch, ist sehr sauber gearbeitet, bey mir für 3 Thlr. oder 5 fl. 24 Kr. zu haben.

226. bis 228. Versuch.

Das fliegende Metallblatt.

a) Dieser Versuch hat eine Aehnlichkeit mit dem 218 Vers. denn mit einer geriebenen Glasröhre kann ein schon von der Glasröhre elektrisirtes Metallblatt vor sich hergetrieben werden, ein nicht elektrisirtes aber fliegt zuvor an die Glasröhre, weil es von der erregten Elektrizität derselben angezogen wird, und wenn es gleiche Elektrizität erhalten, so wird es wieder abgestoßen. Wenn die Kraft zu stark an der Glasröhre erregt worden ist, so legt sich das Metallblat öfters so stark an, daß man es mit Mühe hinweg bringen muß; daher thut hier eine Pflaumfeder bessere Dienste.

b) Mit einer geriebenen Siegellakstange kann man so wohl Metallblätter als Pflaumfedern

nicht

nicht so leicht vor sich hertreiben, wie mit einer Glasröhre, sie legen sich oft so stark an, daß sie nur mit Mühe hinwegzubringen sind. Dieses geschiehet auch bey einem ausgetrokneten und geriebenen hölzernen Stab.

c) Ein Metallblatt auf den ersten Leiter und eines auf den Leiter des Reibzeugs gelegt, fliegen beyde bey dem ersten Schwung der Maschine, in die Höhe. Hier muß aber der Bodendrath bey dem Reibzeug, hinweggethan werden.

229. Versuch.

Die isolirte metallene Röhre.

Elektrisirt man eine isolirte metallene Röhre mit einer Siegellakstange, oder andern negativ elektrischen Körper, so erhält die elektrisirte metallene Röhre, eine wirkende Atmosphäre, und es kann damit ein Metallblatt oder eine Pflaumfeder umher getrieben werden.

Hr. Langenbucher sagt: daß man mit einer geriebenen Siegellakstange, weder Metallblätter noch Pflaumfedern vor sich hertreiben könne, weil sie sich zu stark an den geriebenen Körper legten, und schreibt dieses der Rauhigkeit seiner innern Theile zu, ob schon die äusern Theile glatt wären. Er irrt sich aber hierinn, denn das stärkere Ankleben rührt von den durchs Reiben erwärmten und dadurch klebrigter gewordenen Bestandtheilen des Siegellaks her. Sein hierüber geführter Beweiß mit einer, mit einem Büschel leinener Fäden oder Baumwolle

ausgestopften Glasröhre, ist ganz falsch erklärt, weil er diesen Versuch *) entweder geflissentlich nicht so genau beschreiben, wie die eigentliche Einrichtung war, oder die Angabe der Wirkung ist unrichtig.

§. 101.

Einige Grundlehren die elektrische Anziehungskraft betreffend.

a) Es ist überhaupt ein Grundsaz: daß elektrische Körper gegen jede Körper, eine starke Ziehekraft ausüben, die um so wirksamer ist, je leerer die Theile sind, auf die sie wirkt, oder je mehr sie ausgeladen sind. (198. Vers.)

b) Nichtleitende Körper ziehen die elektrische Materie in kleinen Abständen, aber sehr stark an sich.

c) Leitende Körper, ziehen sie in weitern Abständen, aber ebenfalls sehr stark an.

d) Der Unterschied der nähern oder entferntern Anziehungskraft von Körpern, nimmt daher in dem Grade zu oder ab, je nachdem sie sich der Eigenschaft leitender oder nicht leitender Körper mehr oder weniger nähern.

230 bis 233 Versuch.

Einige Versuche die das elektrische Abstossen erweissen.

a) Zwey über einem positiven Leiter hängende Korkkügelchen, fahren beym drehen der Maschine auseinander.

Dieß

*) Langenbuchers Elektrizitätslehre. S. 209. f. V. 144. 145.

Dieß erweisen schon die Korkkügelchen des Elektrometers, so man gewöhnlich an den ersten Leiter hänget, dessen Fäden senkrecht und parallel herabhängen. So bald man die Maschine drehet, stoßen sich die Korkkügelchen einander zurük, und dieß mehr oder weniger, je nachdem die Elektrizität stärker oder geringer ist.

Dieses elektrische Zurükstossen kann man auch an dem Quadranten Elektrometer, an einer etwas großen Pflaumfeder, oder dergleichen sehen: denn wenn man sie mit dem ersten Leiter verbindet, und die Maschine dreht, so wird sich der Zeiger erheben, und die Feder, weil ihre Fasern einander zurükstoßen, wird auf eine sehr belustigende Art aufschwellen.

b) Eben dieß geschiehet wenn sie über einen negativen Leiter hängen.

c) Bey der Berührung des ersten Leiters mit einem andern nicht isolirten Leiter, fallen die Kügelchen wieder zusammen.

d) Ein isolirtes Korkkügelchen wird in einer gewissen Entfernung von einem schwach elektrisirten Leiter nicht eher angezogen, als wenn gegen die andere Seite des Kügelchens der Finger gehalten wird.

§. 102.

Aus den Eigenschaften des Anziehens und Zurükstossens, sind viele Versuche entstanden.

Diese Wirkungen des elektrischen Anziehens und Zurükstoßens haben zu einer Menge gekünstelter Versuche und Belustigungen Anlaß gegeben, die zu den elektrischen Spielwerken gehören, davon ich eine Reihe hersezen will.

234. 235. Versuch.

Versuche mit dem elektrischen Brunnen des Pater Beccaria. (194. V.)

a) Man lasse auf den Grund des elektrischen Brunnens, oder elektrisirten Bechers (194. Vers.) einen beliebigen vollkommen isolirten Körper hinunter: man bedienet sich dazu gemeiniglich eines goldpapiernen, an einem Seidenfaden hangenden Zylinders, welchen man den Eimer nennet. Nun kann man dieses Eymerchen den Boden, oder die innern Wände des Brunnens, so oft und viel man will, berühren lassen, so wird es keine Elektrizität mit sich herausbringen, und keinen Funken herausgezogen haben.

b) Lässet man aber den am Seidenfaden hangenden Eymer, die Wand des Brunnens von aussen berühren, so zieht derselbe einen Funken von aussen heraus: woraus zu erkennen ist, daß die Elektrizität des Brunnens sich in den Eymer, doch nur nach Maasgabe des Verhält-

hältnisses, in welchem sie zusammenstehen, gezogen habe. Den also elektrisirten Eimer lasse man bis auf den Grund des Brunnens innerlich hinunter, so wird der Eimer dem Brunnen seine von ihm empfangene Elektrizität wieder zurük geben, denn er giebt keine Zeichen mehr davon, wenn er wieder herausgezogen wird.

Ist nemlich das Geschirr positiv elektrisirt, so wird die elektrische Materie des Elektrometers (in dem 194 Vers.) oder eines andern isolirten Körpers in den Körper zurükgetrieben, der mit demselben verbunden ist, und in dem, weil es ausserhalb des Geschirres stehet die Elektrizität desselben nicht mehr wirken kann; ist aber das Geschirr negativ elektrisirt, so zieht es die elektrische Materie des Elektrometers an sich, welches dagegen neuen Zugang derselben durch den leitenden Körper erhält, mit dem es verbunden ist. Daher muß das Elektrometer, weil es in jedem Falle die entgegengesezte Elektrizität erhält, nothwendig angezogen werden.

Einige haben angenommen, das Elektrometer bey dem 194. Vers. oder irgend ein anderer kleiner isolirter Körper, der in der Höhlung eines elektrisirten Gefäßes oder dergleichen hienge, würde von den Wänden des Gefäßes darum nicht angezogen, weil sich die anziehende Kraft der Elektrizität umgekehret, wie das Quadrat der Entfernung verhielte, und

 also

also auf das Elektrometer von keiner Seite stärker, als von der andern wirken könnte. Denn, sagen sie, wenn einerley Centralkräfte, die sich umgekehrt, wie das Quadrat des Abstandes verhalten, auf alle Punkte einer holen sphärischen Oberfläche gerichtet sind, so läßt sich erweisen, daß ein kleiner irgendwo innerhalb dieser Oberfläche befindlicher Körper in seiner Stelle bleiben muß, ohne auf einer Seite mehr, als auf der andern angezogen zu werden. *)

Allein man kann darauf antworten, daß sich die Demonstration des erwähnten Sazes zwar auf sphärische oder zylindrische hohle Flächen, aber doch nicht auf jede Art von irregulairen Hohlungen anwenden läßt, in welchen doch (wofern sie nicht eine gewisse Größe übersteigen,) der obige Versuch eben so wohl als in der zylindrische Höhlung des Trinkgeschirrs von statten geht.

Man kann diesen Versuch noch auf sehr vielerley Art machen, und wird allezeit finden, daß, so bald ein Körper von Elektrizität gleichsam umgossen ist, er seinem Ort nicht ändere. Zum Abstossen wird allezeit erfordert, daß sich die Atmosphären der Körper gleichsam entwikeln und ausdehnen können, und

*) Man s. Newton's Principia philos. natur. L. I. prop. 70.

und dies geschiehet allezeit gegen die unelektrischen Gegenden. *)

Angenommene Säze bey diesem Versuche.

A. Wenn das Gefäß positiv elektrisirt ist.

a) Die darinn angehäufte elektrische Materie, die sich an die Oberfläche sezt, verursacht daß die anliegende Luft ein wenig elektrische Materie, an eine, auf sie zunächst folgende Luftschicht abgiebt, und diese nun auch überfüllte Luft macht, daß eine sie berührende, oder auf sie folgende Luftschicht, auch etwas von ihrer elektrischen Materie, an die nächstfolgende abgiebt, u. s. w.

b) Es kann von der überflüssigen elektrischen Materie nichts auf die innere Fläche des Gefäßes kommen, daher können isolirte Körper, die darein gehangen werden, keine Elektrizität erhalten, weil die innere Luft nicht im Stande ist, etwas von ihrer elektrischen Materie abzugeben, ausgenommen ein wenig um den Rand des Gefässes, wo sich auch dem zufolge ein wenig Elektrizität äusert.

B. Wenn das Gefäß negativ elektrisirt ist.

a) Der Mangel an elektrischer Materie in dem Gefäße, ist blos an der äussern Fläche sichtbar;

*) S. Wilkens Anmerk. zu Franklins Briefen. S. 263. §. 47.

bar; denn nur hier kann die anliegende Luft einen Zugang von elektrischer Materie aus der nächsten Luftschicht erhalten.

b) Die innere Fläche des Gefäßes ist nicht zu wenig geladen, weil die, daran stossende Luft, indem sie von dem Gefäße umgeben wird, nicht überladen werden noch einen Zusaz von elektrischer Materie bekommen kann, ausgenommen etwas weniges gegen den Rand des Gefässes, wo, demzufolge, sich auch ein wenig Elektrizität zeigt.

§. 103.

Ein leichter auf einer Flüßigkeit schwimmender Körper, kann durch Vorhaltung irgend eines leitenden Körpers angezogen werden.

236 bis 238. Versuch.

Einen leichten Körper der auf dem Wasser schwimmt anzuziehen.

a) Dieses gehet an, wenn man Wasser in eine Schaale, Schüssel oder anderes gläsernes Gefäß thut, worauf ein leichter Körper schwimmt, und solches durch eine vom Leiter herunterhangende Kette elektrisirt, so kann der leichte Körper mit dem Finger einer nicht elektrisirten Person angezogen und so auf dem Wasser herumgeführt werden, doch muß man ihn nicht berühren, und dadurch seiner Elektrizität berauben.

b)

b) Gegentheils kann man einen leichten Körper auf nicht elektrisirtem Wasser schwimmen lassen, das Wassergefäß mag hier seyn von was es will, von Metall, Thon, Holz od. s. etw. so kann er von einer isolirten elektrisirten Person mit dem Finger angezogen und geleitet werden.

c) Oder er kann mit dem Knopf einer elektrisirten Ladungsflasche angezogen werden. Da eine elektrische Flasche oder Röhre die Kraft hat, die leichten Körper, die man ihr vorhält, anzuziehen, so ist hierzu eine Flasche hinreichend, die 5 bis 6 Zoll lang ist, fig. 19. Man überzieht sie von aussen, bis auf einen Zoll hoch von ihrer Oefnung mit feinem Zinnfolio, das man zum Belegen der Spiegel gebrauchet, füllet diese Flasche bis auf dreyviertel ihrer Höhe mit Wasser, oder belegt sie inwendig mit einem andern leitenden Körper, und verstopfet sie mit einem Stöpfel, durch welchen ein starker Drath gehet, der das innere Beleg oder das Wasser berühret, an seinem äussern Ende aber mit einer metallenen Kugel versehen ist. Man elektrisiret diese Flasche, und wenn man sie in Gesellschaft gebrauchen will, stecket man sie in ein Futteral, dessen Deckel aber die Kugel der Flasche weder berühren, noch ihr zu nahe kommen darf, weil sie sonst von ihrer Kraft verlieret. Man muß sie überhaupt nicht lange vor dem Gebrauche elektrisiren, indem sie wegen ihres kleinen Vo-

lumens die elektrische Kraft ohnehin nicht lange erhalten kann.

Wenn man hierauf in ein Becken oder eine Schüssel voll Wasser einen leichten Körper wirft, der darauf schwimmen kann, und man hält demselben in einer kleinen Entfernung die Kugel der Flasche vor, so wird man damit diesen Körper eben so leicht anziehen, und ihn auf der Oberfläche des Wassers herumführen können, wie man mit einem Magnet eine Nadel anziehen kann. Dieses wird denjenigen sehr sonderbar vorkommen, die nicht wissen, daß diese Flasche, die man aus der Tasche herausgezogen, elektrisirt worden ist.

239. Versuch.

Einen leichten Körper der auf Oel schwimmt anzuziehen.

Herr de Villete ließ eine kleine Korkkugel auf dem Oel schwimmen; als er derselben das dike Ende eines Stengels von Lindenholz näherte, senkte sie sich zu Boden, stieg aber sogleich wieder in die Höhe.

Anzeige einiger Figuren zu den Versuchen 236 — 238.

Die leichten Körper die zu den Versuchen 136 — 238. gebraucht werden, können leichte Figuren aller Art seyn. Man kann nachstehende dazu dienliche bey mir haben.

Einen

Einen vier Zoll langen Fisch, nach der Natur angestrichen und lakirt, fig. 11. um 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Einen kleinern dergleichen, fig. 12. um 8 gr. oder 36 kr.

Einen Schwan, fig. 13. um 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Eine Ganß, fig. 14. um 12 gr. oder 54 kr.

Eine Ente, fig. 15. um 12 gr. oder 54 kr.

Ein Schiff, fig. 16. um 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Ein kleineres Schiff, fig. 17. um 12 gr. oder 54 kr.

Eine Syrene, fig. 18. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Alle diese Figuren sind von Metall, nach der Natur gemahlt und lakirt, daß sie im Wasser keinen Schaden nehmen.

Eine innen und aussen belegte Flasche, wie sie zu diesem Versuch gebraucht wird, fig. 19. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Es werden auch besondere Bassins von mir dazu gefertiget, dergleichen sind:

Ein Bassin von Glas, mit einem lakirten hölzernen Fuß. 2 Thlr. oder 3 fl. 36 kr.

Ein Bassin mit einer Metallschaale, lakirt, mit einem lakirten Fuß. 2 Thlr. oder 3 fl. 36 kr.

Ein isolirtes Metallbassin, um es zugleich auch statt dem Glasbassin gebrauchen zu können. 3 Thlr. oder 5 fl. 24 kr.

§. 104.

§. 104.

Ein leichter auf einer Spitze schwebender Körper, äussert die Erscheinung des Anziehens, wie ein auf dem Wasser schwimmender.

240. bis 244. Versuch.

Versuche mit Figuren verschiedener Art, die auf einer Spitzt sich bewegen, wenn ein leitender Körper entgegen gehalten wird.

A.

Magnetische und unmagnetische Magnetnadeln von allerley Materien.

Man kann sich hierzu sowohl ordentlicher 3 bis 4 Zoll langer Magnetnadeln bedienen, sie mögen magnetisch oder nicht magnetisch seyn, denn dieß thut hier nichts zur Sache. Eben so können sie auch von einem andern Metall, von Holz, Papier, Pappe, Leder, Pergament u. dgl. seyn, auch müssen sie nicht akkurat die schmale feine Gestalt einer gewöhnlichen Magnetnadel haben, dieß gienge bey Holz, Papier ꝛc. nicht einmal gut an. Die Meinigen haben eine Gestalt wie ohngefähr ein Zeiger an einer hölzernen Wanduhr. In der Mitte erhalten sie ein messingenes Hütchen, das darinnen fest ist, damit man sie zur Bewegung auf einer Spitze legen könne. Sie müssen genau abgeglichen seyn, damit sie auf der Spitze gleiche Schwere haben, nemlich daß das hintere Theil nicht schwerer

als das vordere sey, und im Gegentheil, weil sich sonst die schwere Seite senken würde. Diese Nadeln oder Zeiger selbst aber, können unter einander von verschiedener Schwere seyn, weil dieß gleichgültig ist.

Dann wird ein Stativ mit einer senkrechten Spitze erfordert, das von Metall oder Holz seyn kann.

Ist es von Metall, so kann es eine runde 3 bis 4 Zoll im Durchmesser habende Scheibe von Messing, mit einem eingelegten Rand seyn, in dessen Mitte ein senkrecht stehender und spitzig auslaufender Stift von 3 bis 4 Zoll hoch, befestiget ist.

Ist es von Holz, so bestehet es aus einer gedrehten Scheibe von eben der Größe, in welcher ein metallener Stift stecket, der durch die Scheibe durchgehet.

Auf eines dieser Stative wird eine von den oben beschriebenen Magnetnadeln gelegt. Die Versuche damit, sind folgende:

a) Man stellet das Stativ mit der Magnetnadel auf die Oberscheibe eines Elektrophors, dessen Elektrizität erregt ist, entweder in die Mitte oder an den Rand, wohin man will, hebet solche an den seidenen Schnüren in die Höhe, oder auf die Seite hinweg, und nahet sich zur Seite einer der Spitzen der Magnetnadel mit dem Finger, oder mit Holz, Glas, Wachs, Pech, Siegellak, Bein, Papier, Feder, Metall, oder womit man will, so wird die Magnet-

netnadel aus ihrer Ruhe kommen, sich gegen den Finger, oder was man ihr vorhält, bewegen, sich ihm nähern, und demselben dahin folgen, wohin man ihn leitet, es sey hin und her, oder im Kreiße herum, auch über sich und unter sich.

Dieses Nahen der Magnetnadel dem entgegen, was man ihr vorhält, und das Nachfolgen dahin, wohin man sie leitet, bleibt immer dasselbe, man mag die Magnetnadel in den Mittelpunct, oder von demselben weg und dem Rande zu, oder gar an den Rand der Oberscheibe des Elektrophors stellen.

Nur muß man sich hüten, daß man die Magnetnadel nicht mit dem Finger oder was es sonst seyn mag berühre oder ihr gar zu nahe komme, sonst giebt sie einen Funken von sich oder strömt ihre Elektrizität aus, sezt sich nach dieser Entladung in Ruhe und höret auf sich zu nähern und zu folgen.

Berührt man die Oberscheibe des Elektrophors, worauf sich die Magnetnadel befindet, so höret ihre vorherige Eigenschaft ebenfalls auf.

Da die Kraft der Oberscheibe während eines solchen Versuchs sich doch bald verlieret, so sezet man dieselbe nur wieder auf die Unterscheibe des Elektrophors, berühret sie wie gewöhnlich, *) und hebt sie wieder in die Höhe, so wird die Magnetnadel ihre vorige Eigen-

*) Man sehe meine Beschreib. verschied. Elektr. Masch. S. 149.

Eigenschaft wieder haben. Bey jedesmaligem Abheben und wieder Aufsezen der Oberscheibe mit der Magnetnadel, von und auf die Unterscheibe, bekommt die Nadel eine Neigung, stellet sich aber sogleich wieder in Ruhe.

b) Um das Annähern und Folgen der Magnetnadel, länger daurend zu machen, stelle man sie mit ihrem Stativ auf den Teller einer Ladungsflasche, wie Fig. 20. vorgestellet ist, und lade dieselbe an der Maschine, so kann man diese hinstellen, und den Versuch öfter und länger fort wiederholen, als auf die vorige Art.

c) Dieser Versuch kann auch sogleich an dem ersten Leiter der Maschine vorgenommen werden; nur muß solcher ein Loch haben, um einen Teller darauf zu steken worauf das Stativ mit der Magnetnadel gestellt werden kann.

d) Wann man ein Isolirstativ hat, wie Fig. 5. vorgestellet ist, mit aufgesezter Scheibe, so kann man das Stativ mit der Magnetnadel ebenfalls darauf stellen. Oder man stekt die Spize an der Scheibe auf, und legt auf diese die Magnetnadel ohne ihr Stativ. In beiden Fällen verbindet man entweder die Scheibe oder die Spize des Isolirstativs mit dem ersten Leiter.

B. Fi-

B. Figuren die anstatt der Magnetnadeln dienen.

e) Zur Belustigung, oder um eine Veränderung zu machen, kann man sich auch verschiedener Figuren bedienen, die so gemacht sind, daß sie im Gleichgewicht auf der Spitze liegen können. Man kann dergleichen auf Kartenpapier malen, und an den Punct ihres Gleichgewichts ein messingenes Hütchen befestigen, so werden sie alles das leisten, was ich unter a) von den Magnetnadeln gesagt habe.

Anzeige einiger Stüke zu dem 240 — 244. Versuch.

Ein Stativ mit einer Messingscheibe und Vertikalenspize, kostet 12 gr. oder 54 Kr.

Ein Stativ von Holz, gemahlt, lakirt, und mit einer vertikalen Spize versehen, 10 gr. od. 45 Kr.

Eine elektrische Magnetnadel, von Holz, Pappe, oder Leder, mit einem Hütchen, 4 gr. od. 18 Kr.

Eine Flasche mit einem Teller, dergleichen Fig. 20. vorgestellet ist, 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 42 Kr.

Ein fliegender Vogel, Fig. 12. von Kartenpapier, mit einem Hütchen von Messing, zur Belustigung wie in e) angezeigt ist, 4 gr. od. 18 Kr.

245. Versuch.

Wie es zu machen daß die Figuren der vorigen Versuche vor einem entgegengehaltenen Finger oder sonst etwas, fliehen.

Man isolire den Elektrophor, nachdem man ihn vorher auf die schon beschriebene Art elektrisch gemacht *) hat, seze eine der Magnetnadeln der vorigen Versuche, auf die untere Scheibe, (nachdem man die Oberscheibe vorher hinweg genommen,) entweder in den Mittelpunct, oder wohin es immer sey, und nähere sich alsdann derselben mit dem Finger, oder irgend etwas anderm. Jezt wird die Magnetnadel, an statt sich, wie in den vorigen Versuchen geschehen, zu nähern, gegentheils davor fliehen und sich entfernen.

Dieser Versuch erfodert viele Vorsicht. Man muß Acht haben, daß man die untere Scheibe beym darauf sezen der Magnetnadel nicht berühre; daß man sich der Magnetnadel zwischen ihrem Ende und ihrem Ruhepunct nähere; daß die Magnetnadel zur Zeit der Annäherung völlig stille stehe und ruhe; daß man auch diese Annäherung zu einer Zeit übe, wo die Unterscheibe noch sehr elektrisch ist; Man nähere sich der Magnetnadel schnell mit dem Finger oder was es sey, so wird sie auch schnell und stark sich entfernen und fliehen, und oft wird man sie im Kreis herumjagen können; bey langsamer Annäherung wird das Fliehen auch schwach seyn und einen Widerstand zeigen oder gar

*) Man sehe meine Beschr. versch. Elekr. Masch. 145.

stehen bleiben. Ohne diese Vorsichten wird die Magnetnadel sich vielmehr nähern als fliehen. Eine Magnetnadel von Holz oder sonst etwas, thut hier bessere Dienste als eine wirkliche Magnetnadel.

Am besten gehet der Versuch mit dem Fliehen der Magnetnadel von statten, wenn man von dem ersten Leiter der Elektisirmaschine eine Kette auf die isolirte Unterscheibe hängen lässet, die Maschine in Bewegung sezet, und während dessen die hölzerne oder andere Magnetnadel auf das Pech sezet. Das Fliehen der Nadel geschiehet nun auf eine weit sichrere und richtigere Art.

246. und 247. Versuch.

Von der Neigung einer Magnetnadel während dem Elektrisiren.

a) Comus sezte eine gute Neigungsnadel auf eine, nach Art der Leidnerflasche belegte Schüssel. Er richtete die Magnetnadel auf den magnetischen Meridian, ließ eine Kette auf das Schüsselchen fallen, elektrisirte die Kette, und die Nordspize lief um 6 Grade weiter; nahm man die Kette wieder ab, so nahm die Nadel ihre erste Inklination wieder an. Folglich ist der Druk des elektrischen Stroms verschieden, oder die Nadel verliert etwas von ihrer Schwere, von der Nordspize gegen die südliche zu. Man drehte den Träger nach den verschiedenen Puncten des Horizonts, und sie schien sich bey gewissen

Win-

Winkeln, am leichtisten wieder im die vorige Lage zu sezen.

b) Im luftleeren Raume ändert sich die Neigungsnadel, wenn sie auf einem 6 Zoll hohen gläsernen Fuße stehet, und elektrisirt wird, um vier Grade; in dem Strome des Leiters aber, thut sie dieses nicht. Folglich scheint blos die Luft, die Schwingungskraft der elektrischen Materie den Nordpol der Nadel um sechs Grade zu erheben, weil dieses im luftleeren Raume gelingt.

248. Versuch.

Der thierische Magnetismus; eine spashafte Belustigung.

Diese Eigenschaft der Anziehung einer hölzernen oder andern Magnetnadel, wie in dem 240 rc. Versuch beschrieben, führte schon Anfangs ihrer Erfindung, Herrn Klinkosch *) auf eine Belustigung, die ein Liebhaber spashafter Künste leicht noch weiter ausdehnen kann. Man kann z. B. Antworten, auf vorgelegte Fragen, durch die Anziehung oder Nichtanziehung der Magnetnadel, ertheilen, gezogene Karten anzeigen lassen, u. s. w. Wenigstens läßt sich diese Belustigung auf mehrere Fragen u. dgl. ausdehnen, als das Federorakel des

*) Jos. Thad. Klinkosch, Schreiben den thierischen Magnetismus und die sich selbst widerersetzende elektrische Kraft betreffend, an Herrn Franz Grafen von Kinsky, gr. 8. Prag, 1776.

225 Versuchs. Die Einrichtung ist übrigens folgende, und hat den Elektrophor zum Grund.

In der Mitte der Tafel eines Tisches wird ein dünner metallener Stift aufgerichtet, der eine zwey oder drey Zoll lange Magnetnadel trägt. Diese Nadel, sie sey von Eisen, magnetisch, oder nicht magnetisch; sie sey von Messing, von Holz, Papier, oder anderer Materie, ist allemal gehorsam und lenket sich nach dem Willen des Versuchenden. Mit einem Worte: die Sache ist elektrisch; dessen einfache Geräthschaft unter der Tafel des Tisches verborgen liegt, und aus zwey hölzernen Tellern bestehet, deren einer an der untern Fläche der Tischtafel durch Harz befestiget, und dadurch zugleich isolirt ist, aus dessen Mitte der, die Nadel tragende Stift, über der Tischtafel hervorstehet. Der zweyte Teller, dessen obere Fläche mit dünn geschlagenem Metallblatt beleget, und mit Harz überzogen, alsdann durchs Reiben, oder andere Art elektrisch gemacht worden ist, liegt an der untern Fläche des obern isolirten Tellers genau an, ist nächstdem auf- und abwärts beweglich.

Nun, um die Bewegung der Nadel auf dem Tische in etwas begreiflicher zu machen, muß man folgenden Versuch betrachten: Wenn die obere isolirte Scheibe des Elektrophors, die untere mit Harz überzogene, und durchs Reiben verneinend elektrisch gemachte Scheibe berührt, wird sie ebenfalls verneinend elektrisch. Der Beweisgrund ist dieser: Man befestige an die obere Scheibe des Elektrophors einen spitzen Drath, oder Nadel senkrechts,

lege

lege die Magnetnadel wagrechts darauf, sie sey mit magnetischer Kraft begabt, oder nicht; von Holz, oder Papier, es ist einerley. So bald diese Scheibe das Harz der untern Scheibe berühret, zeiget die Magnetnadel durch ihr Bewegen und Anziehen diese elektrische Kraft, fliehet zurück von geriebenem Siegellak, und allen verneinend elektrischen Dingen; eben dieses erfolget mit den an ihr angehangenen Kugeln aus Hollundermark, mit andern auf diese Scheibe gelegten Fäden, und kleinen Spänen; sie bleibt so lang verneinend elektrisch, bis sie von einem Körper, z. B. von der Hand, berühret wird; alsdann findet man an dieser Scheibe keine Spur einer Elektrizität mehr. Hebt man selbige, nachdem sie bevor ist angerühret worden, in die Höhe, und entfernt sie von der untern Scheibe, so ist sie stark bejahend elektrisch, und giebt beym Anrühren einen prasselnden Funken von sich; die angehangenen Kugeln, die darauf gelegten Fäden und Späne fliehen von dem durchs Reiben elektrisch gemachten Glase. Ist aber die Magnetnadel auf ihrem Stifte, so zischet der elektrische Strom durch ihre Spitze heraus, und entleeret sich größtentheils, aber nicht vollkommen, also, daß die Nadel sich eine lange Weile nach dem nicht elektrisirten Körper hinziehet. Diese bejahende elektrische Kraft während der Entfernung der zwey Scheiben ist nicht von so langer Dauer, als die verneinende, die sich zeiget, da die untere Scheibe an die obere anschliesset. Bey meinem Versuche habe ich anstatt dieser zwey metallenen Scheiben zwey hölzerne Teller unter die

Tischtafel gesetzet; weil elektrisch gemachtes Holz oft berühret werden kann, ohne daß es seine elektrischen Kräfte alsogleich verliere; elektrisirtes Metall aber giebt beym Anrühren einen prasselnden Funken, und erlediget sich dadurch zugleich seiner enthaltenen elektrischen Kraft. Aus dieser Ursache bleibt die Magnetnadel über der Tischtafel, obschon solche wiederholtermalen berührt, abgenommen, wieder aufgesetzet wird, dennoch elektrisch, und folglich nach allen nicht elektrisirten Dingen beweglich. Der untere hölzerne Teller, der um etwas breiter ist, ist seiner mindern Schwere wegen angebracht. Der Erfolg ist allezeit einerley, diese untere Scheibe sey ganz von Metall, und mit Harz bedecket, wie bey dem Elektrophor, oder sie sey von Holz, von Papier, von Leder, mit dünn geschlagenem Metallblatt beleget, und alsdann mit Harz überzogen. Durch das Heraus- und Einschieben einer in dem Tischgestell befindlichen Schublade, worinnen andere dergleichen Magnetnadeln zum Vorwand aufbewahrt sind, steiget die untere mit Harz überzogene Scheibe hinunter, und hinauf, und erneuert die elektrischen Kräfte. Aber selten ist dieser Handgrif vonnöthen.

§. 105.

§. 105.

Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen läßt sich auch durch die Phänomene des elektrischen Lichts zeigen.

249. und 250. Versuch.

Das elektrische Anziehen und Zurückstoßen durch das elektrische Licht zu zeigen.

a) Man befestige einen zugespitzten Drath auf den ersten Leiter, daß er die Spitze auswärts kehre, und einen ähnlichen Drath an das isolirte Küssen; dann lasse man die Maschine drehen, so wird man die Spitzen beyder Dräthe, den ersten mit einem Stralenkegel, den leztern mit einem Puncte erleuchtet sehen. Hierauf nehme man eine geriebene Glasröhre, und bringe sie seitwärts, an die Spize des Draths, der sich auf dem ersten Leiter befindet, so wird man sehen, daß sich der daraus strömende Stralenbüschel seitwärts, kehret, d. i. von der Atmosphäre der Röhre zurükgestoßen wird; und wenn man die geriebene Röhre der Spize gerade entgegen hält, so wird der Stralenbüschel gänzlich verschwinden, weil die Röhre und die Spize beyde positiv elektrisirt sind. Bringt man die geriebene Röhre an die Drathspize auf dem Küssen, so wird sich der Stern an derselben gegen die Röhre kehren; denn da der Drath negativ elek-

trisirt ist, so zieht er die elektrische Materie aus der geriebenen Röhre an.

b) Wiederholt man den Versuch anstatt der Glasröhre mit einer geriebenen Stange Siegellak, oder einem andern negativ elektrisirten elektrischen Körper, so wird sich der Stralenkegel an der Drathspize auf dem ersten Leiter gegen das geriebene Siegellak kehren; der Stern hingegen an der negativ elektrisirten Spize wird sich davon abwenden, oder gänzlich verschwinden, wenn die geriebene Stange Siegellak der Spize gerade entgegen gestellt wird.

§. 106.

Leichte auf Spizen ruhende oder an feinen Axen laufende Körper, drehen sich um ihren Mittelpunct wann sie elektrisirt werden.

Die Ursache dieser Umdrehung, ist das elektrische Anziehen und Zurükstossen, so wohl bey der positiven als negativen Elektrizität. Beyde E äussern hier einerley Wirkungen. Die positive Spize stößt die Luft durch ihr Ausströmen vor ihr her hinweg und wird dadurch selbst zurükgestossen. Auf die negative Spize strömt die Elektrizität aus der Luft zu, und wird dadurch ebenfals abgestossen. Beyde Kräfte wirken also hier auf einerley Art, und unterscheiden sich blos in den Erscheinungen ihres Lichts.

251. Versuch.

Versuche mit Flugrädern verschiedener Art.

Kinnersley's umlaufendes Stäbchen.

Hr. Kinnersley beschreibet diesen Versuch, der hernach zu allen den nachfolgenden dieser Art Gelegenheit gegeben, in einem Brief an Herrn Franklin also: *) — Ich nahm ein recht schlankes Stäbchen von Cedernholz, das achtzehn Zoll lang war. Um seine Mitte legte ich ein messingenes Blättchen; in dasselbe stekte ich horizontal und rechtwinklicht auf jedem Ende eine Nadel ein, deren Spizen einander gegenüberstunden; hielt dasselbe auf einer großen Nadel oder Spize, welche im Mittelpunct eines elektrischen Schemmels stekte, in der Schwebe und im Gleichgewicht, wie eine Compasnadel. Da ich alsdann den Schemmel elektrisirte, so hatte ich, wie ich es erwartete, das Vergnügen, zu sehen, daß sich das hölzerne Stäbchen herumdrehete, und die Nadeln, mit den Köpfen vorwärts, mit sich fortnahm. Hierauf elektrisirte ich den Schemmel (Isolirgestell) negativ, und rechnete darauf, daß das Stäbchen sich anderst herumdrehen würde; aber ich wurde in meiner Erwartung sehr betrogen: denn es nahm immer seinen vorigen Lauf. Ich glaube, daß wenn der Schemmel positiv elektrisirt würde, der Stab, da die natürliche Quantität der in der Luft sich befindenden Elektrizität, welche auf der einen Seite durch dasjenige vermehrt wird, was von ihr aus den Spizen gehet, durch

*) Franklin's sämtliche Werke, 1. Th. 310.

die geringere Quantität angezogen wurde, welche auf der andern Seite zurükbleibt. Ich nehme ferner an, daß wenn der Schemmel negativ elektrisirt würde, die natürliche Quantität der in der Luft befindlichen Elektrizität nahe an den Spizen sich vermindere, und daß folglich, durch den Verlust des Gleichgewichts, das Stäbchen von der größten Quantität angezogen wurde, welche daselbst befindlich war. —

252. Versuch.

Schmidt's, Schwungnadel.

Herr Hofmechanikus Schmidt in Jena, hatte sich oben auf das Gestell seiner Scheibenmaschine *) auch eine Einrichtung gemacht, um eine Flugnadel aufzusteken. Fig. 22. stellet das Joch des Gestells seiner Maschine im Perspectiv und Fig. 23. besserer Deutlichkeit wegen im Durchschnitt vor. L ist die Schwungnadel, die auf der metallenen Spitze K ruhet; diese Spitze K ist an ihrem untern Ende an ein metallenes Scheibchen gelöthet, fig. 24, y, welches in dem Aufsatz F auf einem andern dergleichen Scheibchen aufstehet, an dessen untern Mitte ein Drath N angelöthet ist, der in ein Glasrohr gestecket, welches durch das Joch B des Gestelles gehet, und in demselben befestiget ist. Oben wo das Scheibchen ist, ist das Glasrohr in den Aufsatz F eingeküttet, welcher mittelst desselben,

*) Georg Christoph Schmidt, Erste Sammlung gemeinnütziger Maschinen. m. 2. K. gr. 4. Berl. 1778.

selben, etwas über dem Joch erhoben ist, also dadurch isolirt stehet. Die Spitze K mit ihrem Scheibchen y, ist deswegen zum Herausnehmen gemacht, daß man in den Aufsatz F, der von Holz oder von Messing seyn kann, Früchte, Blumen, oder andere Sachen thun kann, die man elektrisiren will. Anstatt der krummgebogenen Glasröhre M, kann man leichter und besser eine gerade, ohngefehr 6 Zoll lange, entweder massive oder an ihrem Ende versiegelte Röhre, anbringen, oder den Aufsatz auf andere Art isoliren, und hernach den Drath N in den Aufsatz F, und sein anderes Ende in ein kleines Loch des Leiters stecken.

Wenn die Nadel L auf der Spitze K stehet, so fängt sie an umzulaufen, so bald der Leiter elektrisch wird, und desto geschwinder, je stärker die Elektrizität ist.

Daß die elektrische Materie, wie Herr Schmidt bey Blechscheibchen mit 10 Spitzen beobachtet haben will, bey den Spitzen gegen Norden und Süden zuerst zu leuchten anfange, und ihr dadurch eine eigene Richtung zuschreiben will, ist falsch, und muß diese von ihm beobachtete Erscheinung von einer andern Ursache hergerührt haben.

253. und 254. Versuch.

Die Feuerräder, nach Langenbuchers Einrichtung.

a) Fig. 25, a ist eine isolirte Spitze, durch die Röhre b wird dieselbe durch einen Glasdrath

drath (sind Dräthe so in Glasröhrchen stecken) mit dem ersten Leiter verbunden, und folglich elektrisirt. Nro. 1. 2. 3. 4. 5. sind unterschiedliche Aufsätze.

b) Fig. 26. ist ebenfalls eine isolirte Spitze, der daran befindliche Drath oder Kette wird an dem ersten Leiter gehängt. Der Gebrauch von beyden ist gleich. Von den Flugrädern Nro. 1 bis 5, wird eines auf die Spitze gelegt. Wird sodann die Maschine gedreht, so lauft es von selbst, und beschreibt im Finstern einen feurigen Kreiß. Bey diesen Flugrädern hängt der Lauf von der Krümmung der Spitzen ab, denn sie laufen alle rückwärts, und läßt sich nur dieß bemerken, je mehr das Rad Spitzen hat, desto langsamer lauft es, weil die ausströmende Flüssigkeit sich mehr vertheilt.

255. und 256. Versuch.

Einige andere Arten des Flugrads; Feuerrads.

a) Fig. 27. a ist ein glatter Drath, der in der Mitte seiner Länge entweder einen etwas tiefen Körner hat, oder mit einer messingenen Haube in der Mitte und im Gleichgewicht versehen ist, gleich einer Magnetnadel. Die beyden spizigen Ende, werden in entgegengesezter Richtung umgebogen, wie die Figur anzeiget.

b) Oder man mache von Messing oder Blech eine Figur wie ein großes Lateinisches S. Fig. 28.

dessen

dessen Ende spizig sind, und gebe selbigem in der Mitte eine Vertiefung oder eine messingene Haube, wie in der vorhergehenden Figur.

Eines von diesen, welches man wählen will, seze man entweder auf eine isolirte und mit dem Leiter der Maschine verbundene Spize, Fig. 5. oder wie Fig. 25. und 26. oder auf eine auf dem Leiter selbst befestigte Spize, Fig. 29. und drehe die Maschine. So wird man in a und b leuchtende Puncte erbliken. Diese Puncte werden durch den von selbst erfolgenden Umlauf des Queerdrats a, a, welcher durch die Kraft der entfliehenden elektrischen Materie erzwungen wird, einen leuchtenden Ring vorstellen. Bey Tage kann man nur den Umlauf des Queerdrats, den leuchtenden Ring aber nicht sehen, dennoch giebt dies immer einen Beweiß von der Entweichung, und von der Gewalt der ausbrechenden Materie: die Bewegung wird oft so schnell, daß man die Dräthe nicht unterscheiden kann, und geschiehet in entgegengesezter Richtung mit der, nach welchen die Enden zugebogen sind.

Die Bewegung des Draths wird vornemlich verursacht durch den Druk der elektrischen Materie gegen die Krümmungen von c, d. Die elektrische Materie wird mit großer Gewalt von dem Punct n in einer geraden Linie bis an die Krümmungen c, d, getrieben, hier muß sie ihre gerade Richtung verändern, wodurch noth-

nothwendig ein Druk entsteht, der den Drath in einem Kreiß herumzutreiben im Stande ist, übrigens wird hernach die Bewegung durch die Pinsel des elektrischen Lichtes die man an den Spizen siehet, befördert. Dieses ist nach der Meynung der meisten Naturforscher die eigentliche Ursache dieser Bewegung, denn die elektrische Materie, welche aus den Spizen herausströmt, wird von der Luft, als einem elektrischen Körper, zurükgestossen, und dadurch wird die, der Richtung der elektrischen Flüßigkeit entgegengesezte Bewegung der Spizen, verursacht.

257. Versuch.

Das Flugrad als Hebzeug: oder Langenbuchers elektrische Wage.

Das Flugrad hat man zu verschiedenen belustigenden Versuchen anzuwenden gesucht, worunter eine der vorzüglichsten der elektrische Kegelschieber ist, dessen Beschreibung unter einer andern Rubrik folgen wird. Die elektrische Wage des Herrn Langenbuchers die blose Belustigung ist und bleibt, steht auch nur deswegen hier, um einen Fingerzeig zu geben auf welche Art Liebhaber belustigender Künste, das Flugrad zu ähnlichen elektrischen Unterhaltungen anwenden können. Hr. L. hat sie gebrauchen wollen um die elektrische Kraft in Gewichten zu bestimmen und hieß sie deswegen eine Wage, es ist aber noch keinem Naturforscher eingefallen, sie für das zu erkennen, was sie nicht ist.

Diese Wage bestehet aus folgenden Theilen: Fig: 30. C und D sind zwey Isolatoria, die Schiene d wird durch die Kugel a angeschraubt, das laufende Stük g g an seiner Axe c e welche unten in einem isolirten Punct c, oben aber in dem Loch e der Schiene d lauft, an der Axe ist ein Seidenfaden befestiget, der über die Rolle f gelegt wird und unten eine Wagschale trägt, so mit Gewichten beschwert werden kann: dieser Seidenfaden hat just eine solche Länge daß g g sich einmal um die Axe umwinden kann, ehe die Schaale gehoben wird; schon mit dieser kleinen Maschine kann man in Gesellschaft des Leiters zehn Dukaten aufheben, da zu anderer Zeit, bey geringerer Wirkung, aber auch nur zwey, und diese mit Mühe, gehoben werden können.

258. Versuch.

Das elektrische Flugrad mit vier Spizen.

Es bestehet aus vier dünnen messingenen Dräthen, Fig: 31. die in eine messingene Scheibe eingesezt sind, welche man entweder auf einen zugespizten Stift k sezen kann, den man auf den ersten Leiter eingeschraubt hat, oder auf das Isolirstativ Fig. 5. dessen Spize man beym Gebrauch durch eine Kette mit dem ersten Leiter verbindet.

Auf diesen Stift, welcher es nun ist, muß die Scheibe, mit den Dräthen, wie eine Magnetnadel vermittelst eines metallenen spizig ausgehölten kleinen Huths im Gleichgewichte stehen. Die Enden der Dräthe sind spizig und alle nach einerley

Rich-

Richtung gebogen. Wird die Maschine gedrehet, so wird das Flugrad sogleich anfangen herumzulaufen, und sich in horizontaler Lage, nach der Richtung der Buchstaben, a b c d zu drehen, welche Richtung der umgebogenen Drathspizen entgegengesezt ist. Wiederholt man den Versuch mit einem negativ elektrisirten Leiter, so wird sich das Rad nach ebenderselben Richtung, wie vorher, das ist, nach der Ordnung der Buchstaben a b c d drehen. Der Grund davon liegt darinnen, daß Körper, in welchen sich einerley Elektrizität befindet, einander zurükstossen; denn es sey das Rad positiv oder negativ elektrisiret, so erhält die an den Drathspizen befindliche Luft (weil die Spizen die Elektrizität so leicht mittheilen,) eine starke Elektrizität von eben der Art, welche sich in den Drathspizen selbst befindet; daher müssen diese Spizen und die Luft einander zurükstossen. Diese Erklärung bestättigt sich dadurch, daß dieses Rad nicht allein im Luftleeren Raume gar nicht lauft, sondern sogar, wenn man es nur unter eine Gloke sezt, sich nur eine kurze Zeit drehet, und dann still stehet; denn die unter der Gloke enthaltene Luft wird gar bald durchgehends gleichförmig elektrisirt. Wenn es gegentheils in freyer Luft lauft, so verbreitet sich in derselben die elektrische Flüssigkeit, dergestalt, daß man die Anhäufung derselben durch den Geruch empfindet.

259. Versuch.

Flugrad mit mehrern Spizen.

Um den Versuch mit dem Flugrad für die Zuschauer noch angenehmer zu machen, darf man nur die Zahl der umlaufenden Dräthe vermehren. Dieses läßt sich also ins Werk stellen: Man kann mehr Dräthe um eine Kapsel wie sie an den Magnetnadeln insgemein sind, anbringen lassen, in diesem Fall muß die sehr scharfe Spize eines jeden Draths nach der nemlichen Richtung gebogen seyn, nemlich entweder alle rechts, oder alle links, wie Fig. 32. Diese Einrichtung liefert mehrere leuchtende Puncten als die vorige, und sie beschreiben ebenfals einen Zirkel.

260. Versuch.

Der elektrische Stern.

Wenn man an statt des Flugrads, einen messingenen Stern auf die auf den Leiter eingeschraubte Spize, Fig. 32. oder auf die Spize des Isolirstativs Fig. 5. sezet, so wird, wenn man die Maschine drehet, aus jeder Spize ein großer divergirender leichtender Büschel kommen, und sie werden zusammen wie ein funkelnder Stern aussehen. Wenn man den Stern drehet, so werden sich die Büschel wie ein feuriger Kreiß zeigen.

261. Versuch.

Ein umlaufender Stab, so an seinen Spizen kleine Kugeln hat.

Die Gewalt der Elektrizität in Bewegung schwerer Werkzeuge, ist bey kleinen Kugeln so wirksam wie bey Spizen, weil eine kleine Kugel die Wirkung einer stumpfen Spize hat, die bey starker Elektrizität einen stärkern Stralenbüschel in die Luft macht als eine Spize. An der ganz großen Harlemer Maschine im Teylerschen Museo, giebt eine vier Zoll im Durchmesser haltende glatt polirte Kugel, einen Stralenbüschel der 15 Zoll lang und an seinem Ende eben so breit ist, welches freilich bey unsern gewöhnlichen Maschinen, wenn sie auch schon von beträchtlicher Größe sind, nicht geschiehet, weil sie doch die Größe der Harlemer Maschine nicht erreichen. Fig 33. stellet einen laufenden Stab vor, der von Messingdrath ist und an seinen Enden an statt der Spizen kleine Knöpfe oder Kugeln hat. Dieser Drath kann 8 Zoll in der Länge haben, und an jedem Ende eine halbzöllige Kugel tragen. Bey kleinen Maschinen oder bey Maschinen von geringer Kraft, geht dieses freylich nicht an, weil das Verhältniß nicht gleich ist. Man muß immer acht haben, daß das Gewicht der Körperchen, welche sich bewegen sollen, nicht zu groß sey, sonst würde die auf der Spize entstehende Reibung, die Kraft der ausströmenden elektrischen Materie vernichten, und ohngeachtet die Kraft betrachtlich genug ist, einen Drath von 8 Zollen

ren in der Länge, welcher an jedem Ende eine halbzöllige Metallkugel trägt, zu bewegen; dennoch der ganze Versuch mißlingen. Man muß dieses bey allen den nachfolgenden Versuchen, die zur Lehre des Flugrads gehören, in Betracht ziehen. Dieser Versuch hat zu einer andern elektrischen Belustigung Gelegenheit gegeben, die jezt folgt.

262. Versuch.

Der Funkenschläger, oder die elektrische Artillerie.

Auf einen metallenen Ring A B C, Fig. 34. von einem Schuh im Durchmesser, welcher auf drey Konsolfüßen, die auf einer metallenen dreyekigten Platte aufgelöthet sind, ruhet, sind neun metallene Stängel oder messingene Dräthe, jeder oben mit einem runden halbzölligen messingenen Knopf oder Kugel versehen, angemacht. Auf dem Mittelpunct der dreyekigten Fußplatte ist eine gläserne Säule D, befestiget, über welche eine messingene Zwinge, worinnen ein metallener spiziger Zapfen stekt, eingeküttet ist; die Höhe dieses Zapfen muß so abgemessen werden, daß der darauf gelegte Schwengel E F, mit den an seinen beyden Enden stekenden Kugeln, mit den Knöpfen oder Kugeln der neun aufrecht stehenden Stängel, in eine Gleichheit zu stehen kommen. Auf den drey Eken der untern Platte sind drey Schrauben, damit das ganze Werk waagrecht gestellt werden könne, in ihren Muttern eingesezt. An eine von diesen Schrauben wird eine Kette, welche bis auf den Stubenboden schleifet,

angehängt; alsdann wird dieser Apparat auf einem Gueridon aufgestellt. Man hat hier zu beobachten, daß die Höhe des Gueridons mit der Höhe des ersten Leiters so abgemessen sey, daß der horizontalliegende Drath H G, von dem Leiter bequem auf den spitzigen Zapfen gebracht werden könne. Dieser Querdrath ist an dem einen Ende in Gestalt eines Ringes gebogen, damit er über den Zapfen könne gesteckt werden, das andere Ende ist nur einfach gekrümmt und ruhet in einem an dem Leiter darzu angebrachten Loch. — Sollte man aber mit keinem Gueridon versehen seyn, so zeiget die Figur eine leichte Anrichtung: Es ist nemlich ein starker Fuß von Holz abgedrehet, und oben herab durchbohrt, in dieses Loch passet ein dünnes gleich abgedrehtes Stück Holz ein, und trägt oben eine hölzerne Scheibe, worauf man die Geräthschaften stellen kann; da nun das gleich dick gedrehte Holz in dem Loche des mittlern Fußes beweglich, und leicht auf und abgezogen werden kann, und aus dieser Ursache nie in der verlangten Stelle bleiben wird, so giebt man dem untern Fuß an seinem obern Theil eine Seitenschraube, durch welche man das obere Stück, so hoch und niedrig befestigen kann, als man nur will. — Noch muß man darauf sehen, daß die Knöpfe oder Kugeln an den aufrechten Stängeln in gleicher Entfernung von einander und ebenfalls von denen Kugeln an dem Querdrath gleichweit abstehen müssen, wozu man sie durch beugen leichtlich bringen kann. Ist nun alles genau übereinstimmend erfunden, so elektrisirt

man den Querstängel durch den Leiter, und den Drath H G; weil es sich aber öfters füget, daß der Schwengel oder Querstängel von zweyen Kugeln, zwischen welchen er sich befindet, zu gleicher Zeit angezogen, und abgestoßen wird, und folglich nicht herum läuft, so kommt man durch einen kleinen Stoß diesem verdrüßlichen Umstand vor, und alsdann fährt er sowohl durch den erhaltenen Stoß, als durch die Impulsion der Elektrizität, in seiner Bewegung fort. Nun verstehet sichs, ohne es zu erinnern, daß die Kugeln des Schwengels in ihrem Vorbeylaufen einer jeden Kugel oder Knopf der Vertikalstängel, einen Funken abgeben, und folglich, bey jedem vollendeten Umlauf des Querstängels, achtzehn Funken aus demselben gefahren sind, welches allerdings ein sehr artiges Schauspiel für die Zuschauer ist.

Nachstehender Versuch ist eine Abänderung von diesem, und wird Liebhabern elektrischer Belustigungen nicht weniger gefallen.

263. Versuch.

Das Lauffeuer.

Dieses sehr artige Stück fig. 35. bestehet aus einer hölzernen Scheibe A, auf welchem sich eilf messingene Dräthe mit Kugeln befinden, so in gleicher Entfernung vom Mittelpunkt stehen. Diese Dräthe sind mit andern d d auf der Scheibe verbunden, deren einer bey f zu einem andern Gebrauch herunter hängt, so in der Folge vorkommt; h ist ein isolirtes Messing, und g ein isolirter Punkt,

in welchem die Axe des Stücks, so die zwey Kugeln c c trägt, lauft; a wird mit dem Leiter verbunden, f aber mit dem Bodendrath, giebt man nun den Kugeln c c einen kleinen Schwung, so werden bey jedem Umlauf sich zwey und zwanzig Funken zeigen, die besonders stark sind. Bey ausgehängtem Bodendrath, berühre man einen der Drähte d, so wird auch der Finger diese zwey und zwanzig Funken sehr heftig empfinden, besonders wenn die andere Hand den Bodendrath hält, oder mit dem Fuß darauf stehet.

264. bis 268. Versuch.

Das elektrische Pferderennen.

Aus verschiedenen Versuchen hat man bisher ersehen, daß die Gewalt, womit die Elektrizität zu entfliehen suchet, stark genug ist, um ziemlich schwere Werkzeuge, wie das vorige ist, um ihre Axe herumzutreiben. Man hat daher verschiedene Anwendungen, deren immer eine sonderbarer als die andere ist, zur Veränderung erdacht. Weil aber die meisten sehr leicht zu erdenken sind, so will ich mich dabey nicht aufhalten, und nur einige der bekanntesten beschreiben. Denn man begreift leicht, daß, wenn an die Spitzen eines solchen elektrischen Flugrads, Pferdchen oder sonstige Figuren angemacht werden, man leichtlich Ringel und Turnierreiten, einen Rethentanz ꝛc vorstellen kann.

a) Herr Kinnersley der der Erfinder des Flugrads durch sein umlaufendes Stäbchen ist, (251. Vers.) ist auch der Erfinder von dieser

Belu-

Belustigung. Er machte aus zwey Holzschienen von gleicher Länge, die einander in der Mitte rechtwinklicht durchschnitten, ein Kreuz; legte es horinzontal und schwebend mit seinem Mittelpunkt auf eine Nadel, und setzte an jedes seiner Enden ein kleines Pferd mit seinem Reuter, so, daß alles ein vollkommenes Gleichgewicht hatte. Hierauf wurde jedes Pferd durch eine elektrische Spitze wie durch einen Sporn gestochen, so machte ihm der Lauf elektrischer Pferde ein Vergnügen.

b) Auf eine Kappe von Messing a fig. 36. dergleichen man sich zu den Magnetnadeln bedienet, werden vier dünne messingene zugespitzte Dräthe c c c c festgelöthet, daß sie ein Kreuz vorstellen, ihre Spitzen d d d d aber in gegenseitigen Richtungen umgebogen sind. Jeder dieser Dräthe kann 3 bis 6 Zoll lang seyn. Auf dieses Kreutz befestige man eine Scheibe von leichtem Kartenpapier, oder einen sehr leichten schmalen Ring von Messingblech, dessen Mittelpunkt genau mit dem Mittelpunkt der messingenen Kappe a übereinkommt. Auf diese Scheibe oder Ring, werden einige kleine auf steifes Papier gemahlte und ausgeschnittene Figuren gesetzt, die rennende oder laufende Pferde, oder Reuter vorstellen können. Man beobachtet aber sie so zu setzen, daß wenn sich der Zirkel umzudrehen anfängt, solche einander nachzulaufen und zu verfolgen schienen. Diese ganze Anrich

tung kann man auf das Isolirstativ fig. 5. setzen; es wird zwar etwas Gedult und Mühe kosten, bis man es dahin gebracht hat, daß Dräthe, Ring und Reuter, auf der Spitze im Gleichgewicht stehen bleiben. Man kann zu dem Ende, die zurückgebogenen Ende der Dräthe, gleich anfangs etwas lang seyn lassen, damit man mit einer scharfen Beißzange, noch immer etwas davon abzwicken, und das Uebergewicht nach Nothdurft vermindern kann, in welchem Fall auch das spitzig feilen unnöthig wird, weil das Abzwicken die Dräthe scharf genug macht. Oder man schmelze unten an diejenige Seite der Scheibe, die leichter ist, etwas Siegellak an, bis man das Gleichgewicht erlangt hat. Man bringe sodann die Spitze des Isolirstativs fig. 5. mit dem Leiter der Elektrisirmaschine in Gemeinschaft. Wird sodann der Leiter elektrisirt, so wird diese Scheibe sich mit einer solchen Geschwindigkeit herumdrehen, die der Stärke der Elektrizität gemäß ist, welches wie bey dem Flugrad durch das Ausströmen der Elektrizität geschiehet, die der Gegendruck der Luft an den zurückgezogenen scharfen Enden der Dräthe verursacht. Die Reuter scheinen einander zu verfolgen, und wenn man eine Flasche dazu angesetzt und geladen hat, so währt das Pferderennen noch lange fort, wenn man schon aufgehört hat, die Maschine zu treiben. Bey der Nacht sind die Reuter von einem feu-

rigen Kreiß eingeschlossen, den die ausströmende Elektrizität verursacht.

c) Der Versuch wird noch angenehmer, wenn man auf einer zweyten auf die Glasröhre a des Fußgestelles, b, befestigten Scheibe d, fig. 37. einige kleine Bäume anbringt; diese können entweder auch von Papier ausgeschnitten und gemahlt, oder von Mooß verfertiget seyn.

d) Fig. 38. ist eine andere Zeichnung des elektrischen Pferderennens in Ansehung der Einrichtung der Scheibe mit den Bäumen, die sich aus der Zeichnung ersehen läßt, das übrige hat die bisher beschriebene Einrichtung.

e) Eine andere von Herrn Langenbucher angegebene Einrichtung, ist nachstehende. Sie gehörte zwar eigentlich nicht hieher, aber die ganze Gleichheit der Vorstellung mit dem vorigen, erlaubt ihr hier einen Platz. Herr Langenbucher glaubte, daß viele mit der Einrichtung des Pferderennens mit dem Flugrade nicht zurecht kommen würden, und erfand deswegen die Einrichtung mit dem Windrad. Ich überlasse meinen Lesern, welche Art von Einrichtung sie sich wählen wollen, da ich ihnen des Hrn. L. Einrichtung ebenfalls hersetzen will.

A. fig. 39. ist ein hohles, hölzernes Gefäß, dessen Weite fünf und einen halben Zoll, und die Höhe, ohne den Fuß gerechnet, zwey Zoll ist. Der innere Boden dieses Gefäßes wird

mit einer Glastafel belegt, und noch einen viertels Zoll dick mit einer harzigten Mischung begossen. Nun setze man in den Mittelpunkt, weil die Harzmasse noch weich ist, ein Stückslein Messing F, das in seiner Mitte eine Vertiefung hat, oder eine solche Haube wie an den Magnetnadeln befindlich, worinnen ein zugespizter Drath sich leicht umdrehen kann. Oben mitten über das Gefäß wird ein Stük Messingblech B das einen halben Zoll breit ist, mit seinen beyden Enden an den Rand so dik als es ist eingelassen, nachdem man vorher durch seinen Mittelpunct ein kleines Loch gemacht daß der Drath des Stükes c Fig. 41. leicht darinnen laufen kann. Dieses runde walzenförmige Stük c, ist von Pantoffelholz, durch dessen Mitte ein 3 Zoll langer gleichgerichteter Drath D gehet, dessen unteres Theil sich in eine polirte Spize endigt, oben aber mit einem Schraubengang versehen ist. In dieses Pantoffelholz sind nach seiner Länge herunter mit einem scharfen Messer zwölf Fugen eingeschnitten, die genau abgetheilt sind, in deren jede ein einen halben Zoll breites und 2 Zoll langes Streifchen Kartenpapier eingeschoben ist, daß ein sehr leichtes Rad daraus entstehe. Man stellet dieses Rad mit seiner untern Spize in F. ein, leget das Messingblech G in seine Fugen, suchet aber vorher das Schraubenförmige Ende des Draths durch das kleine Loch D zu bringen, findet man nun, daß

das

das Rad äuserst leicht beweglich ist, so wird das Blech auf dem Rand fest gemacht.

Man bohret nun mehr mitten in die Seite des hölzernen hohlen Gefässes ein Loch, in dieses wird eine gläserne mit Siegellak überzogene Röhre G eingeküttet, die inwendig einen halben und von aussen fünf bis sechs Zoll lang hervorstehet. In dieser Röhre befestiget man vorher einen starken Messingdrath H, der von innen gegen das Rad zu, in einen kurzen Haken, von aussen aber in einen Ring umgebogen ist, damit man einen Drath oder Kette in denselben einhängen und mit dem Leiter in Verbindung bringen könne. Die ganze Büchse wird sodann oben mit einer hölzernen sechs bis sieben Zoll im Durchmesser haltenden Scheibe bedeket, die in der Mitte ein Loch hat, und auf den Rand der Büchse befestiget wird. Diese Scheibe wird gegen ihren Rand zu mit einigen Bäumen rings herum besezt, und der Boden schiklich dazu übermahlt. Nun schraubt man auf den hervorstehenden Drath, ein Kreuz auf Fig. 40. das so wie das Kreuz eines Flugrads gemacht ist, statt der Haube aber, in seiner Mitte ein sehr leicht gearbeitetes Stükchen Messingblech hat, dessen Mitte wieder ein mit einer Schraubenmutter versehenes, auf den Drath D passendes, Löchlein hat. An die vier Ende dieses Drathkreuzes befestige man kleine, auf Papier gemahlte, ausgeschnittene Reuter.

So

So wird die ganze Anrichtung die Gestalt haben, wie Fig. 42. vorstellet. Ist diese kleine Maschine, wie oben gemeldet, mit dem Leiter verbunden, und die Elektrizität stark genug, so laufen die Pferde so lange als die Maschine bewegt wird, oder wenn man eine Verstärkung dazu angestellt hat, so lange die Ladung derselben es erlaubt.

269. Versuch.

Die feurige Pyramide.

Oder: Einrichtung um mehrere Flugräder auf einmal zum drehen zu bringen.

Die Erscheinungen mehrerer Flugräder gegen ein einziges sind auffallender. Sie werden dadurch angenehmer, da man eine feurige Pyramide sich auf ihrer Axe bewegen siehet, wenn mehrere Drathsterne übereinander aufgestellt werden; und besonders wenn man besorgt gewesen ist, ihre Längen stufenweise zu verkürzen. Doch ist dabey nöthig zu erinnern, daß man diese Vorrichtungen nur bey sehr günstigen Umständen und Wetter gebrauchen soll; denn man wird leicht begreifen, daß man eine erstaunende Menge Elektrizität bey diesen Versuchen, vermöge der vielen Spizen, verschwendet. Man lasse sich in dieser Absicht, nachdem man sich auf die Wirksamkeit seiner Maschine verlassen darf, 7, 9 oder 11 Schwungräder von dünnstem Messingblech auf das feinste ausgeschnitten, verfertigen, und die Spizen derselben nach einer beliebigen Richtung umbie-

umbiegen. Ferner lasse man an einem etwas starken Drath b, Fig. 43. der oben spizig zulauft, so viel aufwärts gebogene, am Ende spizige Dräthe anlöthen, als man Schwungräder hat. Diesen Drath steke man auf eine Leidnerflasche, a, die durch eine Kette mit dem Leiter der Maschine verbunden wird, seze die Schwungräder c c auf die Spize, und lasse die Maschine arbeiten. Die Räder werden nach und nach alle in Bewegung kommen, und zwar in einer ihren Spizen entgegengesezten Richtung. Stellt man den Versuch im Finstern an, so wird man eben so viel feurige Kreiße sehen, als man laufende Räder hat. Es gehöret aber doch zu diesem Versuch schon eine ziemlich wirksame Maschine, wie ich vorhin schon erinnert habe, weil durch die vielen Spitzen viel Elektrizität verlohren gehet. Mit wenig Worten und zu undeutlich gedenket Adams dieses Versuchs.

Eine Einrichtung zu mehrern Flugrädern ohne Flasche und mit Flasche, hier auf einem Stativ, zeiget fig. 59. und 60.

270. bis 272. Versuch.

Die umlaufende Schlange.

a) Es ist dieses eine solche Schlange, wie man gewöhnlich von Kartenpapier macht und auf den erhitzten Ofen stellet, nur mit dem Unterschied, daß dieses Kartenpapier mit ganz dünnem holländischen Zinnfolio belegt wird, ehe man sie mit der Scheere ausschneidet. Fig. 44. zeiget die Art, wie eine dergleichen

Schlange

Schlange geschnitten werden muß. Man beobachtet nur dabey, daß ihre Spitze sehr spitzig geschnitten werde, oder befestiget an ihr Ende das Ende einer Steknadel, setzet sie sodann mit ihrem Mittelpunkt auf ein etwas höheres Isolirstativ als fig. 5. vorgestellet ist. Man kann auch auf dieses Isolirstativ nur eine ziemlich längere Spitze aufsetzen, so ist es dazu brauchbar. Diese Spitze verbindet man durch eine feine Kette von langen Gliedern mit dem Leiter, so wird, wenn die Maschine bewegt wird, die Schlange anfangen zu laufen, als wenn sie auf dem warmen Ofen stünde. Befestiget man kleine ausgeschnittene Figuren von Papier auf diese Schlange, und stellet oben auf das Scheibchen eine etwas grössere dergleichen Figur, so werden erstere, wenn die Schlange in Bewegung ist, immer in die Höhe zu steigen scheinen, letztere aber sich sehr geschwinde auf ihren Platz umdrehen.

b) Man kann auch eine dergleichen Schlange von sehr dünnem Messingblech schneiden, das ohngefähr drey und einen halben Zoll im Durchmesser haben kann, in dessen Mitte man einen tiefen Punct einschlägt, mit welchen sie auf eine Spitze zum umlaufen gesetzt wird. Sie machet gleiche Wirkung wie die vorhin beschriebene.

c) Dieser Versuch gehet auch mit einem nicht zu starken Drath an, den man geschlängt gewunden hat, sein eines Ende an ein kleines run-

des

des Messingscheibchen löthet, das in der Mitte einen vertieften Punct hat, oder an ein Hütchen einer Magnetnadel; das untere Ende wird spitzig gefeilet, und sodann auf das oben angezeigte Isolirstativ aufgesetzt. Das übrige verhält sich wieder, wie bey der papiernen Schlange angezeigt worden. Die ganze Vorstellung zeiget fig. 45.

d) Eine doppelte Schlange von Kartenpapier oder Messing, zeiget die 61. Fig.

273 bis 275 Versuch.

Das aufwärts laufende Rad.

a) In der 46. Fig. bildet A B ein langes vierekigtes Brett ab, das achtzehn Zoll lang, und sechs bis acht Zoll breit seyn kann, an dessen vier Eken, vier kleine Isolirsäulen stehen. c c sind zwey Messingdräthe, deren Enden an den Spitzen der gedachten Säulen festgemacht sind, d ist ein Messingdrath mit zwey, in entgegengesetzter Richtung gebogenen Spitzen, e dessen Axe. Man elektrisire einen der Messingdräthe c, c, so wird sich der Messingdrath d um seine Axe e drehen, und dieses mit einer solchen Gewalt, daß er auf den Dräthen c c in die Höhe steigen wird.

b) Die 47. Fig. zeiget eine etwas veränderte Einrichtung dieser Art. Sie hat den Vorzug von der vorigen, daß man die Erhöhung nach Gefallen richten kann. Die übrige Abänderung zeiget die Figur selbst. Man elektri-

elektrisire die isolirten Dräthe b b, indem man sie durch den Drath a mit dem ersten Leiter verbindet, und das Flugrad auf die beyden Dräthe gesetzt hat, so treiben die aus den Spitzen fliesenden elektrischen Ströme das Rad aufwärts. Bey c findet sich ein Untersatz, durch welchen man den Dräthen eine nach Graden eines Zirkels bestimmte Erhebung geben kann.

c) Noch eine andere Einrichtung des Stativs zu diesem Versuch zeiget die 48. Fig. a a, sind zwey Streifen von starken Messing jeder 18 Zoll lang, die ein und einen halben Zoll von einander entfernt, und von beiden Seiten durch eine Halbrundung vereiniget sind. Die auf diese Art verbundenen Streifen, werden durch ein Gabelförmiges Stück b getragen, an welches sie mittelst zweyer Axen c c festgeschraubt sind. Unten hat diese Gabel eine messingene Holzschraube d, mit welcher sie in den Kopf e des Stativs f, g, festgeschraubt ist. Der Fuß des Stativs g ist von Holz, die Säule f aber von Glas i ist ein S förmiges Flugrad, durch dessen Mitte ein Drath gehet, mittelst welchem es auf den Schienen ruhen kann. Vermittelst der in den Löchern der Gabel laufenden Axen der Schienen, kann man denselben eine beliebige Erhöhung geben, und vermöge der Schrauben an den Axen, in dieser Stellung fest stellen. Man hängt an die Gabel b eine Kette ein,

die

die man mit dem Leiter der Maschine verbindet, so wird bey Drehung derselben, das Flugrad seinen Weg aufwärts nehmen.

276. Versuch.

Veränderung des Flugrads des vorigen Versuchs in einem Gaukler.

Anstatt des Flugrads des vorigen Versuchs, kann man sich einer Figur bedienen, die einen Gaukler vorstellet, der mit seinen Händen die Axe des Flugrads als eine Stange hält, um welche er sich schwingt, und dabey Bergauf lauft. Die Figur muß auf zwey Blättchen gemahlt werden, wie sie sich auf der einen und auf der andern Seite vorstellt, damit man zwischen dieselbe ein von dem allerdünnsten Messing gemachtes S förmiges Flugrad bringen kann dessen Spizen am Kopf und Füssen der Figur nur um etwas weniges hervorstehen. Eines muß daher nach der Länge des andern genau gemacht werden. Diejenigen, denen diese Beschreibung der Figur nicht deutlich genug zu seyn scheint, können solche bey mir mit und ohne Stativ um billigen Preiß erhalten.

Anzeige der Preiße einiger bisher beschriebenen Versuche.

Zum 256. Vers. Ein Flugrad wie Fig. 28. sammt einen Stativ wie Fig. 5. für 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Dergleichen mit vier Spizen zum 258. Vers. samt Stativ. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Dergleichen mit mehrern Spizen zum 259. Vers. samt Stativ. 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr.

Der elektrische Stern (260. V.) samt Stativ. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Laufender Staab (261. V.) mit Stativ, 18 gr. oder 1 fl. 21 kr.

Wer mehr als einen Versuch verlangt, wozu einerley Stativ bestimmt ist, hat nur ein Stativ nöthig, und kann bey den übrigen 12 gr. oder 54 kr. für dasselbe abrechnen.

Der Funkenschläger. (262. V.) 5 Thlr. oder 9 fl.

Das Lauffeuer, (263. V.) 3 Thlr. 12 gr. oder 6 fl. 18 kr.

Das Pferderennen mit Windrad, (268. V.) 3 Thlr. oder 5 fl. 24. kr.

Die Feurige Pyramide. (269. V.) 3 Thlr. oder 5 fl. 24 kr.

Das Stativ zur umlaufenden Schlange (270. V.) 12 gr. oder 54 kr.

Eine umlaufende Schlange von Kartenpapier, ohne Figuren, 4 gr. oder 18 kr. mit Figuren 8 gr. oder 36 kr.

Eine umlaufende Schlange von Drath, 8 gr. oder 36 kr.

Das aufwärtslaufende Rad (274. V.) mit Untersaz schön gemahlt und lakirt. 2 Thlr. 12 gr. oder 4 fl. 30 kr.

Eben dasselbe mit dem Stativ mit Messingschienen (275. V.) 3 Thlr. oder 5 fl. 24 kr.

Ein Gaukler besonders dazu, 6 gr. oder 27 kr.

Anwendung der Flugräder auf verschiedene Einrichtungen elektrischer Planetensysteme.

277. Versuch.

Elektrisches Weltsystem.

Man stelle bewegliche Kugeln nach Art von Wagbalken ins Gleichgewicht; so daß sie in a und b Fig. 49. auf Spizen beweglich sind. Elektrisirt man diese Stellungen, so werden die beiden Kugeln c d sich um die grosse e dergestalt bewegen, daß d zugleich auch um e läuft. Man beobachte ihre Geschwindigkeit, ihre Grösse gegen einander und ihre Abstände von einander und mache alsdann den Schluß auf diejenigen drey Weltkörper, die es vorstellet, nemlich Sonne, Erde und Mond.

278. Versuch.

Wie auf eine simple Art, vermöge der Elektrisirmaschine die Bewegung der Erde um die Sonne, und die des Monds um die Erde, vorzustellen.

Man schraube auf das Ende des ersten Leiters A Fig. 50. eine metallene Spize A B ein, daß sie

X 2 genau

genau vertikal stehet. Auf diese Spize sezet man einen eisernen oder messingenen Drath D C E der bey C gebogen ist, bey B aber ein Hütchen wie eine Magnetnadel hat Den richtigen Punkt, wo dieses Hütchen hinkommen muß, findet man erst aus dem Gleichgewicht, wenn die Kugeln D, G, F, an ihrer Stelle sind. Auf die Spize E kommt ein kurzer Drath zu liegen, der an seinen beyden Enden die kleine Kugel G die den Mond und die grössere Kugel F. die die Erde vorstellet, hat. Von diesen beyden Kugeln muß wieder das Gleichgewicht des Draths gesucht werden, und daselbst auch ein dergleichen Hütchen gemacht werden. Diesem Gewicht der beyden Kugeln, hält an der Gegenseite des Draths C die große Kugel D das Gleichgewicht. Ist die Maschine so eingerichtet, so wird, wenn man die elektrische Scheibe drebt, das Fluidum aus H, F, herausfahren, und die Kugel D, die die Sonne vorstellet, wird sich um ihren Punct B bewegen, wie es die Sonne um das Centrum gravitatis unsers Planeten-Systems thut, während die Kugel G, die den Mond vorstellet, sich um die Kugel F, als die Erde, bewegt, und die Kugel F wird sich dann von selbst um die Kugel D herum drehen.

Ohne H F würden diese beyden Kugeln unbeweglich seyn, und die Kugeln G F müssen sehr leicht seyn, damit sich diese beyden, da das Reiben in E schwächer ist, als in B, ohngefehr zwölfmal geschwinder um die Kugel D drehen.

Diese

Diese Maschine soll eine schwache Idee von der Bewegung des Monds, der Erde, und der Sonne geben.

279. Versuch.

Elektrisches Planetarium.

Es ist dieses beynahe die Einrichtung des vorigen Versuchs, nur mit dem Unterschied, daß die Kugel, die die Sonne vorstellt nicht einen Weg um das Centrum herummacht, sondern sich sogleich auf dem Centrum selbst, als um seine Achse drehet. Auf der metallenen Spize b des Isolirstativs A, Fig. 51. ruhet die große messingene Kugel B im Gleichgewicht. Aus dem untersten Theil dieser Kugel gehet ein langer messingener Arm b c hervor, der am Ende aufwärts gebogen ist und daselbst spizig zulauft. Auf dieser Spize hängen zwey kleine Kugeln von Messing d und e im Gleichgewicht, von denen d die Erde und e den Mond vorstellt. F ist eine Kette, die an den ersten Leiter der Elektrisirmaschine eingehängt wird.

Um nun vermittelst der Elektrizität, die Bewegung der Sonne um ihre Achse, der Erde um die Sonne, und des Monds um die Erde nachzumachen, so hänge man die Kette f die wenigstens drey Schuh lang seyn muß, an den ersten Leiter ein, und richte das Werkzeug so, daß die Planeten in gerader Linie von der Maschine weggekehret stehen, wie man in der Figur siehet. Nun drehe man die Maschine, und die drey Kugeln werden ihren Umlauf

machen; die Sonne um ihre Achse, die Erde um die Sonne, und der Mond um die Erde. *)

280. Versuch.

Das elektrische Erdensystem, nach meiner ehemaligen Einrichtung.

Dieses unterscheidet sich von dem vorigen wieder darinn, daß hier die Erde sich unmittelbar um ihre Axe beweget. Auf einem isolirenden Fuß A, Fig. 52. mit einer metallenen Spize b, ruhet eine die Sonne vorstellende große Kugel von Messing c. Ein langer Arm von Messing stehet in horizontaler Richtung von dem untern Theil der Kugel heraus. Dieser Arm ist nahe am Ende gerad aufwärts gebogen und endet sich daselbst in einer Spize, hat aber an dem Winkel e ebenfals eine Spize wie ein Flugrad, welches verursachet, daß die Sonne c um ihre Axe getrieben wird. Auf der in die Höhe stehenden Spize ruhet eine kleinere die Erde vorstellende Kugel h, von der ebenfals ein Arm mit einer kleinen Kugel g welche den Mond vorstellet, ausgehet, und welche auch eine Spize i hat, im Gleichgewicht. Diese Spize i verursachet das Umdrehen der Erde um ihre Axe. Die Verbindung mit dem Leiter geschiehet durch eine Kette wie bey dem vorigen Versuch. Die Sonne drehet sich um

*) Der Erste der einen dergleichen Versuch angestellt hat, ist der verstorbene Leipziger Professor J. H. Winkler; er hat ihn 1747 erfunden, und 1750 in einer Schrift, de Imagine Motuum Coelestium viribus electricis efficta, beschrieben.

um ihre Achse, die Erde um die Sonne und um ihre Achse, und der Mond um die Erde.

281. Versuch.

Das elektrische Erdensystem nach meiner jezigen Einrichtung Fig. 53.

Dieses weichet von dem vorhergehenden wieder darinn ab, daß hier auch der Mond nächstdem daß er um die Erde lauft, auch um seine Achse sich beweget. *) Das Isolirstativ, worauf diese Einrichtung sich

*) Es hat sich ein gewisser Rathsadvokat Seifferheld, zu Hall in Schwaben, gefallen lassen, verschiedene Einrichtungen meiner Versuche zu beschreiben, worunter auch dieser nunmehro verbesserte ist, da er doch wohl von mir wuste, daß ich die Einrichtung meiner Versuche einst selbst beschreiben würde, die ich ihme aus Freundschaft zu seinem elektrischen Apparat nach meinem eigenen, theils verfertigen ließ, theils selbst behülflich dazu war, ohne von ihm eine Gegenvergütung seiner Erfindungen, dergleichen er in der Vorrede des ersten Stüks seiner Spielwerke erwähnt, erhalten oder benuzt zu haben. Er fühlte also bey Beschreibung meiner Versuche wohl, daß es Unrecht wäre, weil er sein Unternehmen dadurch bey andern, die meine Versuche so wie er kannten, damit zu entschuldigen suchte. — Ich wünsche ihm zu dem Honorarium des Buchhändlers, das er dadurch zu erhaschen gesucht hat, gutes Gedeihen, nehme mir aber die Freiheit, meine Versuche selbst, nach ihren jezigen Verbesserungen, vorzulegen. Solte dieses

sich beweget, kann das von den vorigen Versuch bleiben. Der Arm aber, der den Mond trägt, gehet unten von der Kugel, die die Erde vorstellet, aus, ist an seinen Enden wie der grössere Drath aufwärts gebogen, und hat an seinem Winkel wie derselbe eine Spitze in gegenseitiger Richtung. Auf der aufwärtsstehenden Spitze desselben, ruhet die Mondkugel, von dieser gehet wieder ein kurzer Drath von unten horizontal aus, dessen Ende spitzig und ebenfalls in gegenseitiger Richtung umgebogen ist. Dieß verursachet auch die Umdrehung des Monds um seine Achse. Dieses Erdensystem hat also alle Einrichtung, die man verlangen kann. Wäre es möglich, durch gehörige Entfernung der

Körper

Hn. S. zuviel gesagt zu seyn dünken, so will ich ihm den Raub, den er dadurch an mir begangen hat, deutlicher vorlegen. Ist er im Stande, mir aus Schriften, die vor seiner herausgegebenen Beschreibung gedrukt sind, das Gegentheil zu erweisen, so will ich ihm auch öffentlich vor dem gelehrten Publiko wieder Abbitte thun. Da ich aber die Einrichtungen, die ich mir zuschreibe, und die Hr. S. wohl weiß, aus keinen Büchern genommen habe, so wird es wohl schwer halten, einen Beweiß dieser Art zu führen. — Ich habe die Versuche anderer hierinnen auch beschrieben, weil es zur Absicht dieses Buches mit gehöret, aber in der Ehre der ersten Bekanntmachung habe ich keinen vorgegriffen, ohne schriftliche Erlaubnis deswegen einzuholen, welches auch ein rechtschaffener Mann niemal anderst thun wird, die Sache mag von Bedeutung seyn oder nicht.

Körper von einander die gewissen Umläufe der vorgestellten Körper um einander bestimmt zu machen, so würde kein Erdensystem diesem beykommen, weil das Drehen der Körper umeinander, wie man in der Natur selbst annimmt, eine Wirkung der Elektrizität wäre. Die Unmöglichkeit dieses Wunsches aber, erweiset schon der nächstehende Versuch.

282. Versuch.
Planetenbewegung nach Gray.

Obgleich in diesen Phänomenen nichts als Zeitvertreib zu seyn scheint, so waren doch die Physiker nicht gleichgültig dabey. Herr Gray glaubte die Bewegungen der Himmelskörper damit erklären zu können, er dachte dazu einige Versuche, welche er, weil er ihnen nicht selbsten nachkommen konnte, dem Herrn Mortimer mittheilte; ich habe letztlich, spricht er, verschiedene Untersuchungen, (es waren auch wirklich seine letzten,) über die Oszillation und Projectilbewegungen, wodurch man verschieden geartete Körper, um einen großen herum, die Bewegungen mögen zirkelförmig oder ellyptisch, konzentrisch oder exzentrisch seyn, treiben kann, angestellt. Diese Bewegung ist derjenigen, womit sich die Planeten um die Sonne bewegen, das ist, von der Rechten zur Linken, oder von Morgen gegen Abend, ähnlich: nur daß meine kleinen Planeten, setzet Herr Gray hinzu, geschwinder in ihrer Apogee oder grössern Abstand, als in ihrer Perigee, oder grössern Annäherung ihrer Orbita sich bewegen, und dieß ist der Bewegung der Planeten um

die Sonne herum, schnur straks entgegen. Seinen Versuch giebt Gray auf folgende Art an.

Setzet, sagt er, eine Zoll große, eiserne, schwach elektrisirte Kugel auf die Mitte eines runden, im Durchmesser sieben oder achtzolligen Pechkuchen; alsdann wird ein leichter, an einem fünf bis sechs Zoll langen Faden hangender und in der Hand über das Zentrum des Tisches schwebend gehaltener Körper sich von sich selbst, und zwar von Morgen gegen Mitternacht, zu bewegen anfangen. Ist die eiserne Kugel in einiger Entfernung von dem Mittelpunkt des Pechkuchens, so wird der kleine Körper eine Ellypsin oder Eyzirkel beschreiben, und seine Exzentrizität wird sich nach dieser Entfernung richten.

Wenn der Kuchen eine ellyptische Form hat, und die eiserne Kugel in dessen Zentrum gesetzt wird, so wird der leichte Körper einen eben so exzentrischen Kreis beschreiben.

Ist die eiserne Kugel auf dem einen oder andern Mittelpunkt des ellyptischen Kuchens gesetzt; so wird der leichte Körper eine viel schnellere Bewegung in der Apogee oder entfernten Stand, als in dem nähern oder Perigee haben.

Ist aber die eiserne Kugel auf einem Gestell, einen Zoll weit von dem Tisch, in einen gläsernen Ring oder einen Theil eines gläsernen elektrisirten Zylinders gesetzt, so wird sich der leichte Körper, mit den nemlichen Verschiedenheiten, wie hier oben, bewegen.

Herr

Herr Wheeler beschäftigte sich nach Gray's Tode mit diesen Versuchen, er wiederholte sie mit verschiedenen Veränderungen in Gegenwart einiger Gelehrten der königlichen Gesellschaft, sie konnten aber aus allen ihren Beobachtungen damals keinen Schluß abfassen. Herr Wheeler wiederholte sie nochmals für sich, und da bekam er abermal ganz andere Resultate, als sie Gray angegeben hatte, und seine endliche Meynung gieng dahin: daß Gray, um die Bewegung von Morgen gegen Abend zu bewirken, den leichten Körper diesen Gang anzunehmen, mit der Hand und durch einen unmerklichen kleinen Schwung gezwungen haben mußte, doch versicherte er, solches niemals beobachtet zu haben.

Denket man den von Gray angegebenen Versuchen nur ein wenig nach, so wird man nichts weiter daran bemerken, als die einfache Attraktion und Repulsion; will man aber den Apparat auf nachstehende Art verändern, so wird der Versuch viel besser von statten gehen.

383. Versuch.

Elektrisches Planetensystem.

Man nehme eine Metallscheibe von zehn bis zwölf Zoll im Durchmesser, und setze in den Mittelpunkt derselben eine Kugel, welche die Sonne vorstellet. An dem Rande, und zwar funfzehn bis achtzehn Linien über der Platte, hänge man einen Ring von starkem Drathe, an welchem ein anderer halber Zirkel befestiget ist, der ihn unter

einen rechten Winkel durchschneidet, und woran man ihn frey an den Leiter der elektrischen Maschine aufhängen kann. Innerhalb dieses Ringes lege man auf die Platte eine hohle 20 bis 22 Linien im Durchmesser haltende Kugel von sehr dünnen Glase, so wird sie sich beym Elektrisiren um die in der Mitte befindliche Kugel ganz nach der Richtung des Ringes herum bewegen, und auch zugleich um ihre Achse drehen. Ist der Ring ein Zirkel, so wird die Bahn der Kugel auch ein Zirkel seyn; ist er eine Ellypse, so wird auch die Kugel eine Ellypse beschreiben, und auf diese Art die Bewegung der Planeten um die Sonne, besser, als durch Gray s Angaben, vorstellen. Diese Bewegungen der Kugel sind keiner andern Ursache, als den wiederholten Wirkungen der Repulsion, welchen sie von Seiten des elektrisirten Ringes ausgesetzt ist, zuzuschreiben. Will man die Kugel leuchtend vorstellen, so mache man den Versuch im Dunkeln, alle Punkte, womit die Kugel den Ring berühren wird, werden funkelnd seyn, und eine desto angenehmere Erscheinung verursachen.

Nachstehender Versuch hat eine Aehnlichkeit mit diesen, er ist aber einfacher.

284. Versuch.

Die umlaufende Glaskugel.

Man befestige den Ring fig. 54. horizontal an das Ende des Leiters, stelle die Platte G, fig. 55. mit ihrem Gestell J darunter, so daß die Platte mit dem Ring parallel und etwan einen hal-

ben

ben Zoll von demselben absteht, und setze in geringer Entfernung davon eine sehr leichte hohle Glaskugel auf die Platte, doch so, daß sie innerhalb des Ringes stehet. Drebt man nun die Maschine, so wird die kleine Kugel im Kreise um den Ring laufen, und sich zugleich um ihre Achse drehen, so, daß die Achse der Umdrehung auf der Ebne ihrer Kreisbahn fast senkrecht stehet. Es ist aber nöthig die Glaskugel anfangs unter dem drehen der Maschine, zuerst in Bewegung zu bringen, so wird sie mit der Bewegung in der Runde an der innern Seite des Ringes so lange anhalten, als man zu drehen fortfähret. Wenn die Glaskugeln wohl gemacht sind, so werden sie gleichfals an der äussern Seite des Rings herumlaufen.

Die Seite der kleinen gläsernen Kugel, welche den Ring berührt, wird elektrisirt und abgestossen, und die andere unelektrisirte Seite wird dagegen von dem Ringe angezogen; die erste Seite giebt an die untere Platte die von Messing seyn kann, ihre Elektrizität wieder ab, und kann sich dann dem Ring von neuem nähern; die Kugel muß also in einer beständigen Bewegung, und in Berührung mit dem elektrisirten Ring erhalten werden.

285. Versuch.

Eine andere Einrichtung des elektrischen Planeten-Systems, und der umlaufenden Glaskugeln.

Diese ist von den zwey vorhergehenden Versuchen darinn unterschieden, daß alles auf einem Gestell beysammen ist. — Man nehme einen Reif

von

von Metall oder Pappe, der aber mit Goldpapier oder besser mit Zinnfolio überzogen seyn muß, oder auch von Messing mit eingelegten Rändern ist, und ohngefähr sechs Zoll im Durchmesser haben, und einen Zoll breit seyn kann, A. Fig. 56. Man isolire denselben auf fünf bis sechs kleine gläserne Röhren oder Untersäze, oder auch nur mit Siegellak, indem man ihn einen halben Zoll hoch, über eine Scheibe von Pappdekel C die ebenfals mit vergoldetem Papier oder besser Zinnfolio überzogen oder auch von Messing seyn kann und neun bis zehn Zoll im Durchmesser haben muß, sezet. Dabey muß man aber wohl zusehen, daß dieser Reif konzentrisch über diese Scheibe von Pappe oder Messing, gestellt werde. Diese Zurüstung seze man auf einen hölzernen Fuß B und bringe den Reif in Verbindung mit dem Leiter vermittelst des eisernen Draths D, und halte zwey kleine Kugeln von geblasenem Glase, E und F, die zehn bis zwölf Linien im Durchschnitte haben, übrigens aber sehr dünne und leicht sind, in Bereitschaft.

Wenn man nun den Leiter der Elektrisirmaschine elektrisirt, der vermittelst des eisernen Drathes mit dieser ganzen Einrichtung eine Gemeinschaft hat, und man sezet eine von den gläsernen Kugeln E auf die innere Platte, und nahe am Reif hin, so wird sie alsobald von demselben angezogen werden und zufolge dieser getroffenen Einrichtung wird der Theil dieser Kugel, der ihn berühren wird, ein wenig von der elektrischen Kraft erhalten, und also zurükgestossen werden. Weil aber die Elektrizität nicht auf der ganzen Oberfläche des Glases ausgebreitet ist, so wird ein anderer Theil von neuem angezogen werden, während daß der Erstere auf der Platte die Elektrizität ausladen wird, womit er bey der ersten Berührung beladen worden. Diese gegenseitige Anziehungen und Zurükstoßungen indem sie immer wechselsweise aufeinander folgen,

werden ein Umlaufen dieser kleinen gläsernen Kugeln um den Reif, verursachen, welches so lange dauren wird, als man fort fahren wird zu elektrisiren. Dieser Umlauf wird ohne Unterschied auf der einen wie auf der andern Seite erfolgen, je nachdem man zuerst angefangen hat, oder von dem der diese Belustigung macht anfänglich bestimmt worden. Eben diese Wirkung wird auch statt finden, wenn man die Kugel F ausserhalb des Reifes legt, und man kann sie alsdenn beyde herumlaufen lassen, die eine innerhalb, die andere ausserhalb, die eine auf diese, und die andere auf die entgegengesezte Seite. Wird der Versuch im Finstern angestellt, so werden die Kugeln leuchten welches die Belustigung noch angenehmer macht. Man kann auf eben diese runde Platte mehrere, einander konzentrirende Reife sezen, und verschiedene Kugeln herumlaufen lassen. Sezet man alsdann in die Mitte dieses Instruments eine kleine vergoldete messingene Kugel, welche die Sonne vorstellt, so kann man durch den verschiedenen Umlauf dieser gläsernen Kugel, den Lauf der Planeten um die Sonne herum, sehr artig vorstellen.

Dieses Stük muß aber Wasserrecht gesezt werden, und es ist gut, wenn die Platte gegen den Reif hin etwas abhängig, ist, als welches sehr viel zu einem guten Erfolg dieser Belustigung beyträgt, deren Ausführung übrigens nicht ohne Schwierigkeit ist.

286. Versuch.

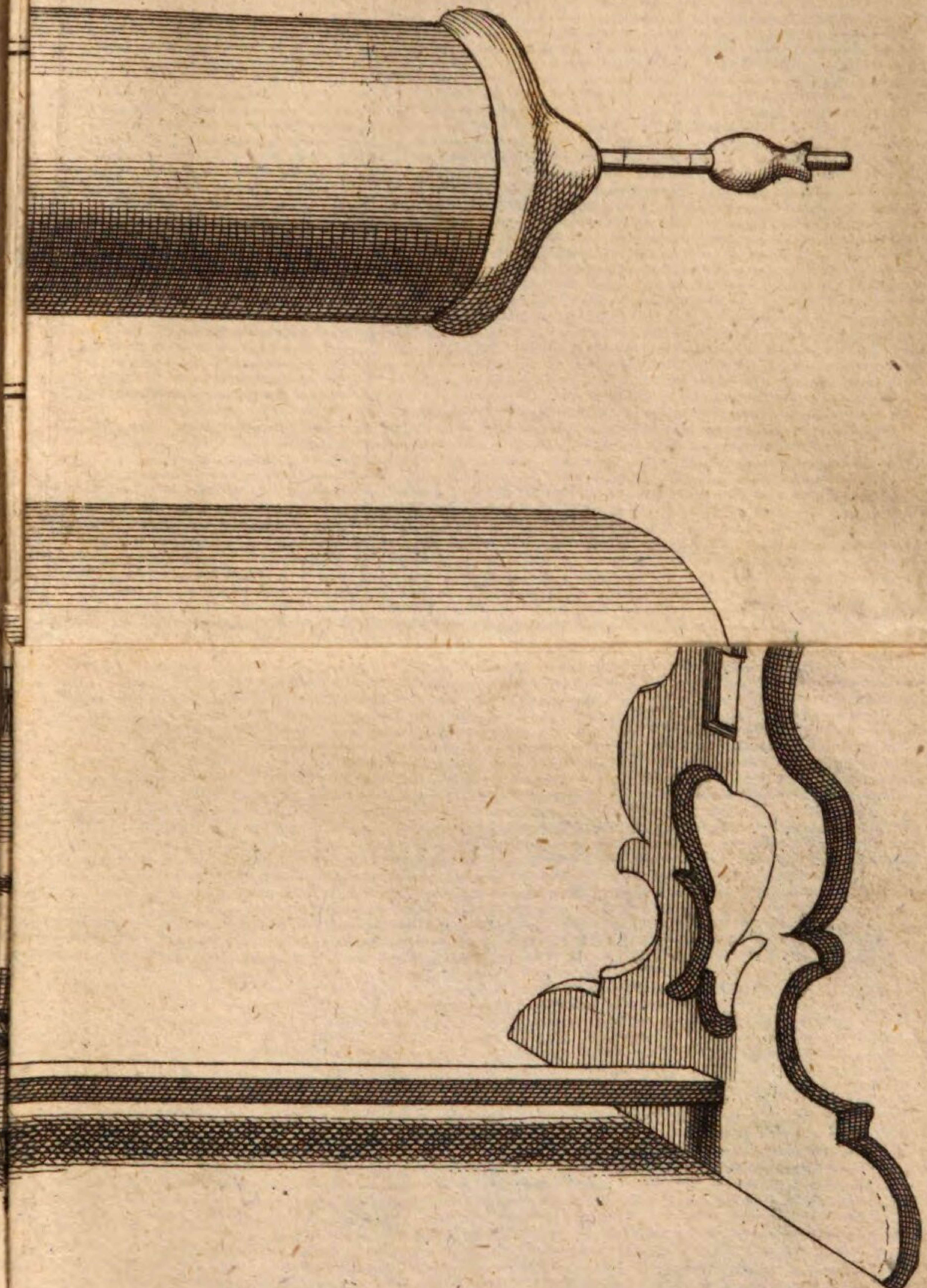
Vermittelst der Elektrizität die tägliche Bewegung der Erde und das Alter des Mondes, mit seinen verschiedenen Gestalten vorzustellen.

Dieser Versuch gehört eben so wenig hieher unter die Wirkungen des Flugrads, als der 268 Versuch des elektrischen Pferderennens mit dem

Windrade, da er aber einerley Ursache mit demselben hat, mag er der Aehnlichkeit der Materie wegen, hier stehen. A, Fig. 57.* ist der horizontale Boden, worauf die ganze Maschine stehet, und B das große Rad mit 18 Flügeln, die durch einen elektrischen Strom in Bewegung gesezt werden. Auf der Achse dieses Rades ist ein Trilling mit 8 Steken, um das Rad F, das 32 Zähne hat, zu drehen. Die Axe dieses leztern Rades trägt einen Trilling mit 8 Steken, um das Rad H das 59 Zähne hat, zu drehen, welches einmal herumgehet. Ein kleiner holer Globus D stellt die Erde mit ihren Meridianen, Aequator, Tropicis und Polarzirkeln vor, und steht oben an der Achse des großen Rades A. Auf derselben Achse ist eine Nadel E, welche sich um ein kleines Zifferblatt, das in 24 Stunden eingetheilt ist, herumdrehet, während die Erde D sich um sich selbst bewegt. Eine elfenbeinerne Kugel F steht oben auf der Achse des Rades H, ist halb schwarz und halb weiß, und stellt den Mond vor. Unten auf derselben Achse ist eine Nadel K, die sich um ein kleines Zifferblatt, das in 29 Theile getheilt ist, um den Tag des Mondes zu bezeichnen, drehet. Unterdessen, daß das große Rad A, die Erde D und die Nadel E sich 29 und 1/2 mal umdrehen, so drehet sich der Mond F mit seiner Nadel K nur einmal herum, und zeigt sich in dieser Zeit den Zuschauern mit allen seinen verschiedenen Gestalten, wie am Himmel. Um diese Maschine nun in Bewegung zu sezen, leitet man einen Drath vom Leiter zu den Flügeln des großen Rades A. dreht man nun die Elektrisirmaschine, so strömt das Fluidum durch den Drath auf das Rad, und so wird denn das Ganze in Bewegung gebracht.

STADTBIBLIOTHEK AUGSBURG

Tab. II.



F. S. Walwert sc.

Tab. III.

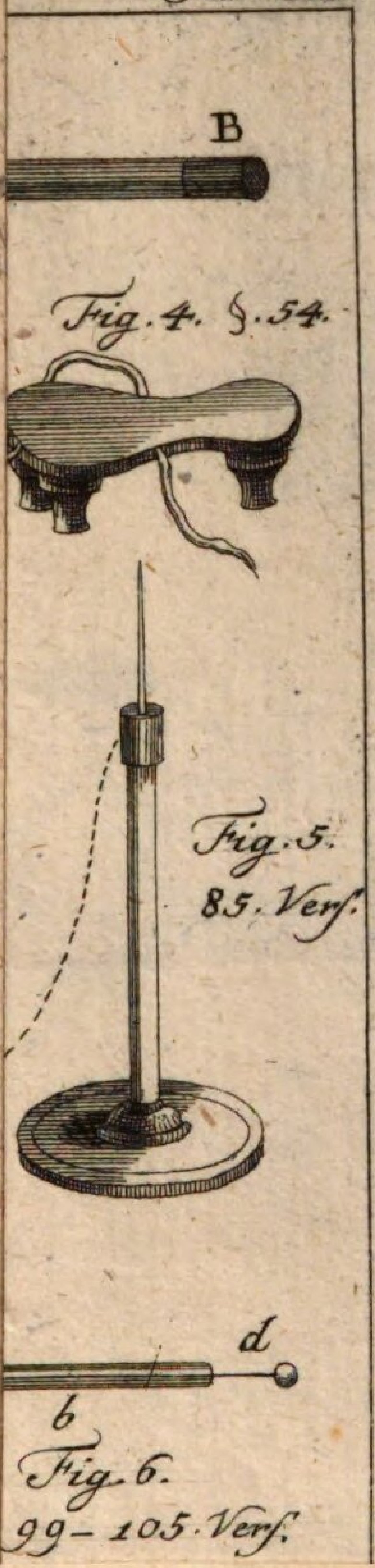


Fig. 4. §. 54.

Fig. 5. 85. Verſ.

Fig. 6. 99–105. Verſ.

Tab. IV.

Fig. 12. 238. Verſ.

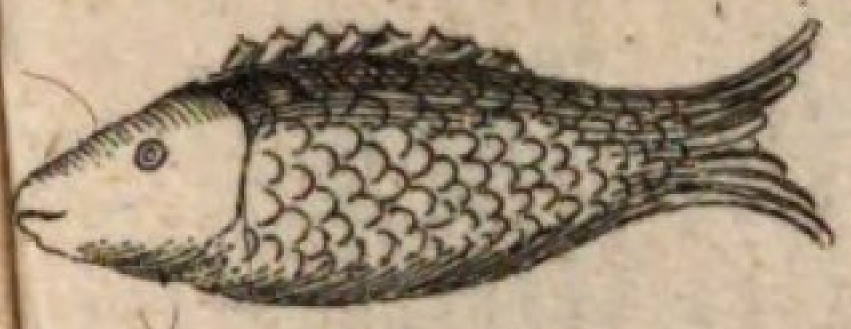
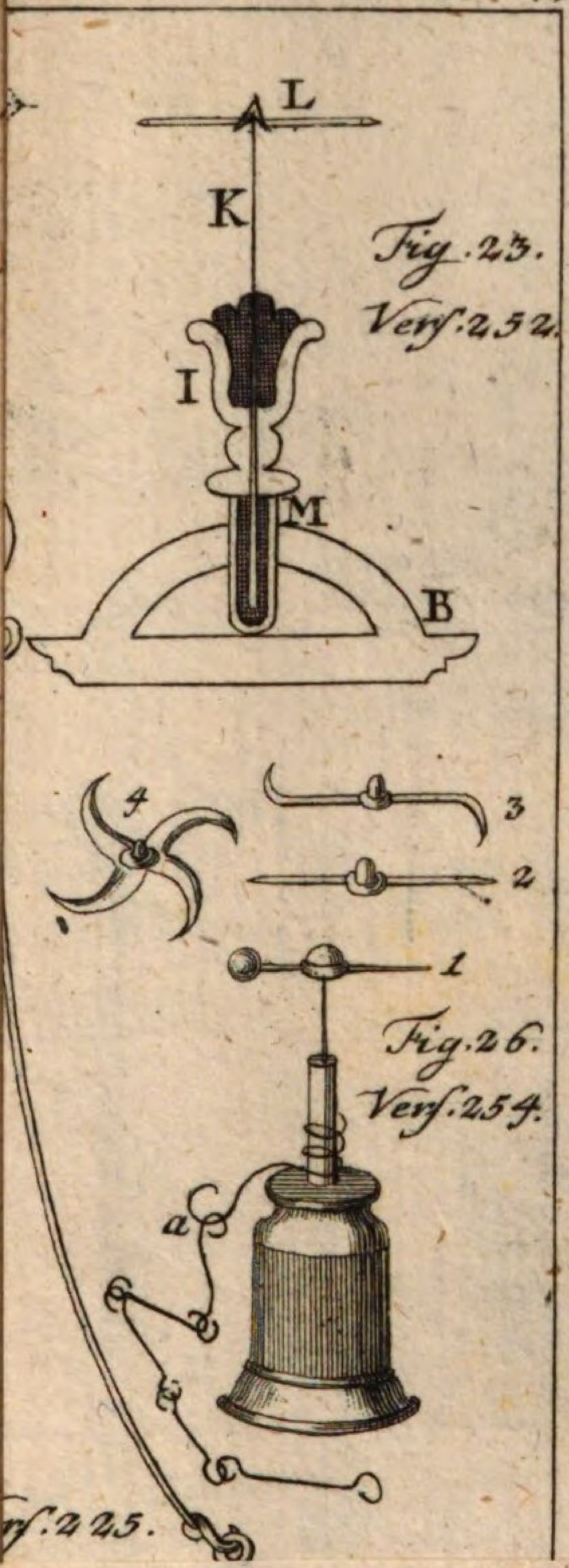


Fig. 14.
238. Verſ.

Fig. 18.
238. Verſ.

Fig. 17.
238. Verſ.

Tab. V.



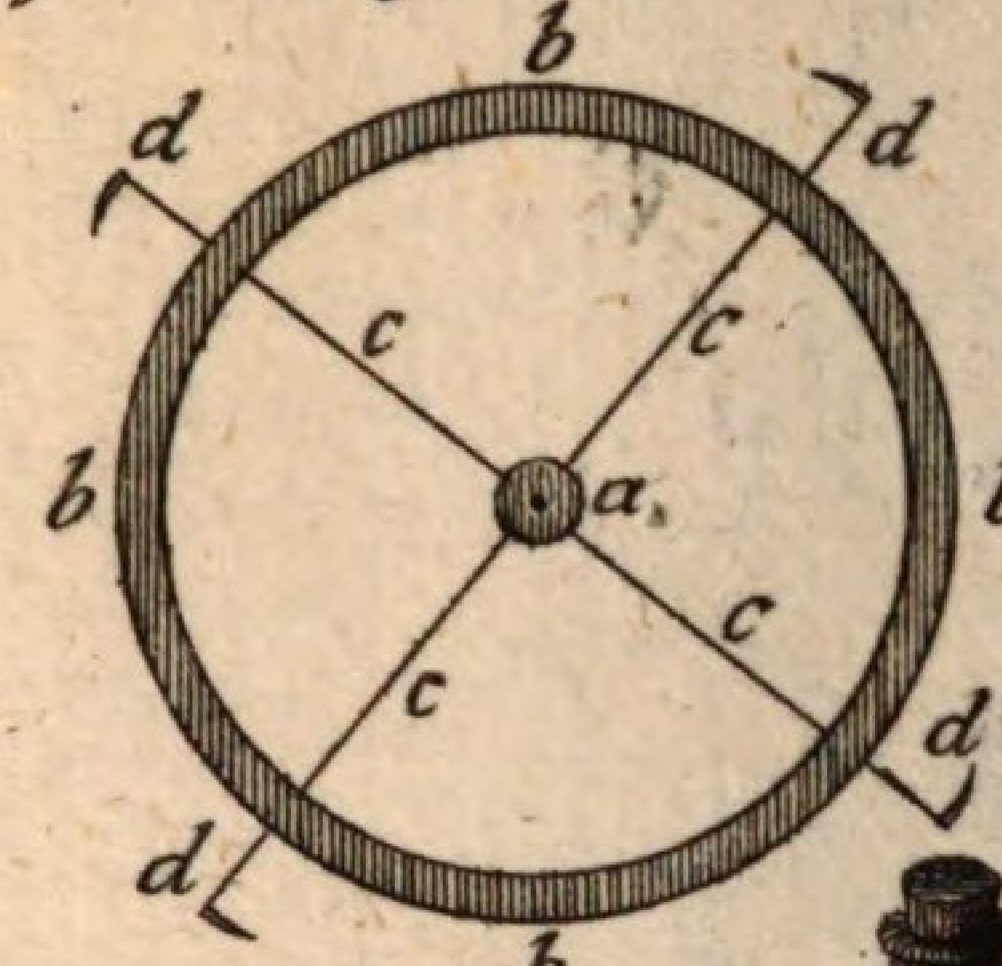
Tab. VI.

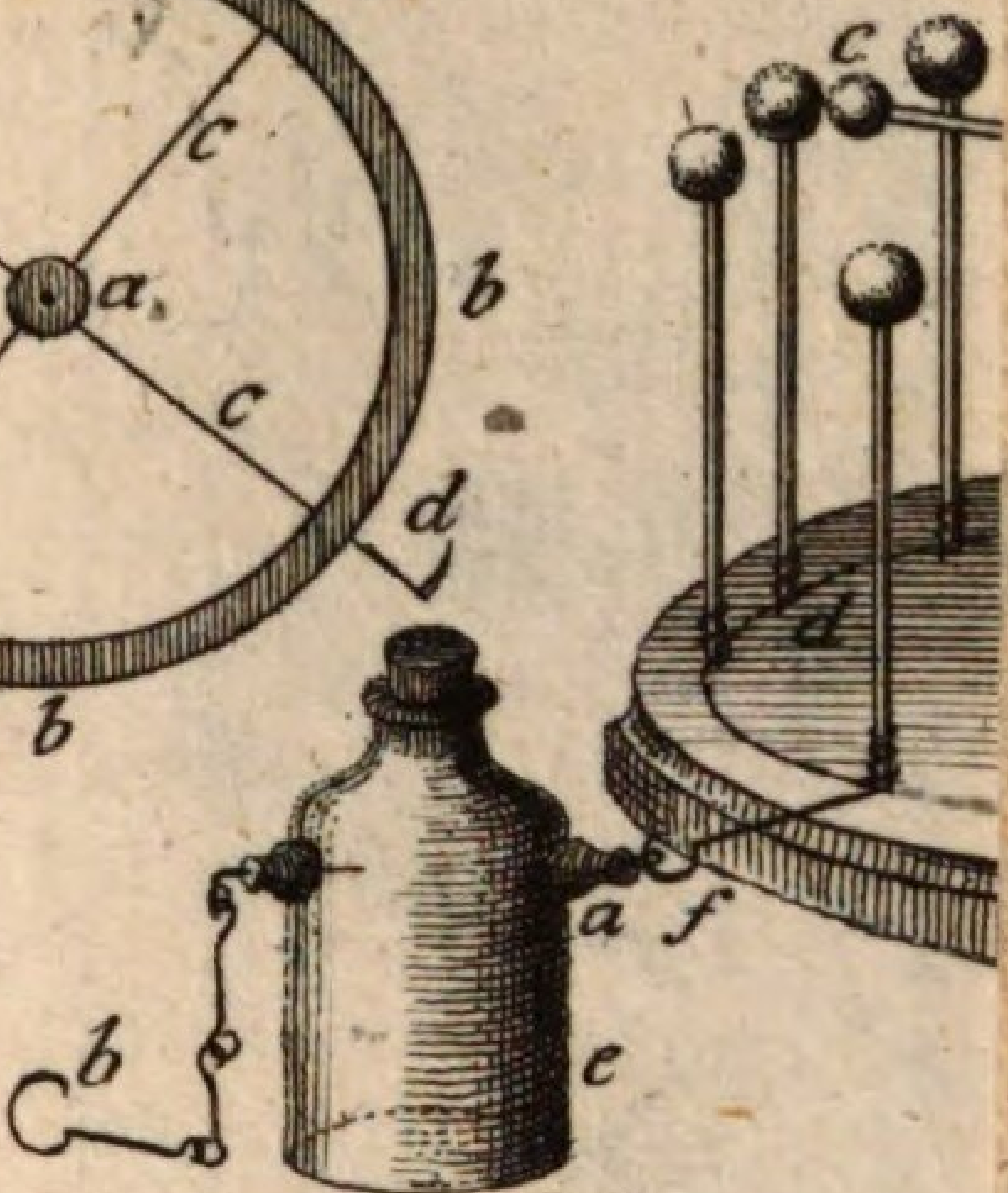
Fig. 28.
Vers. 256.

b

Fig. 32.
Vers. 259.

Fig. 36. Verſ. 264–268.





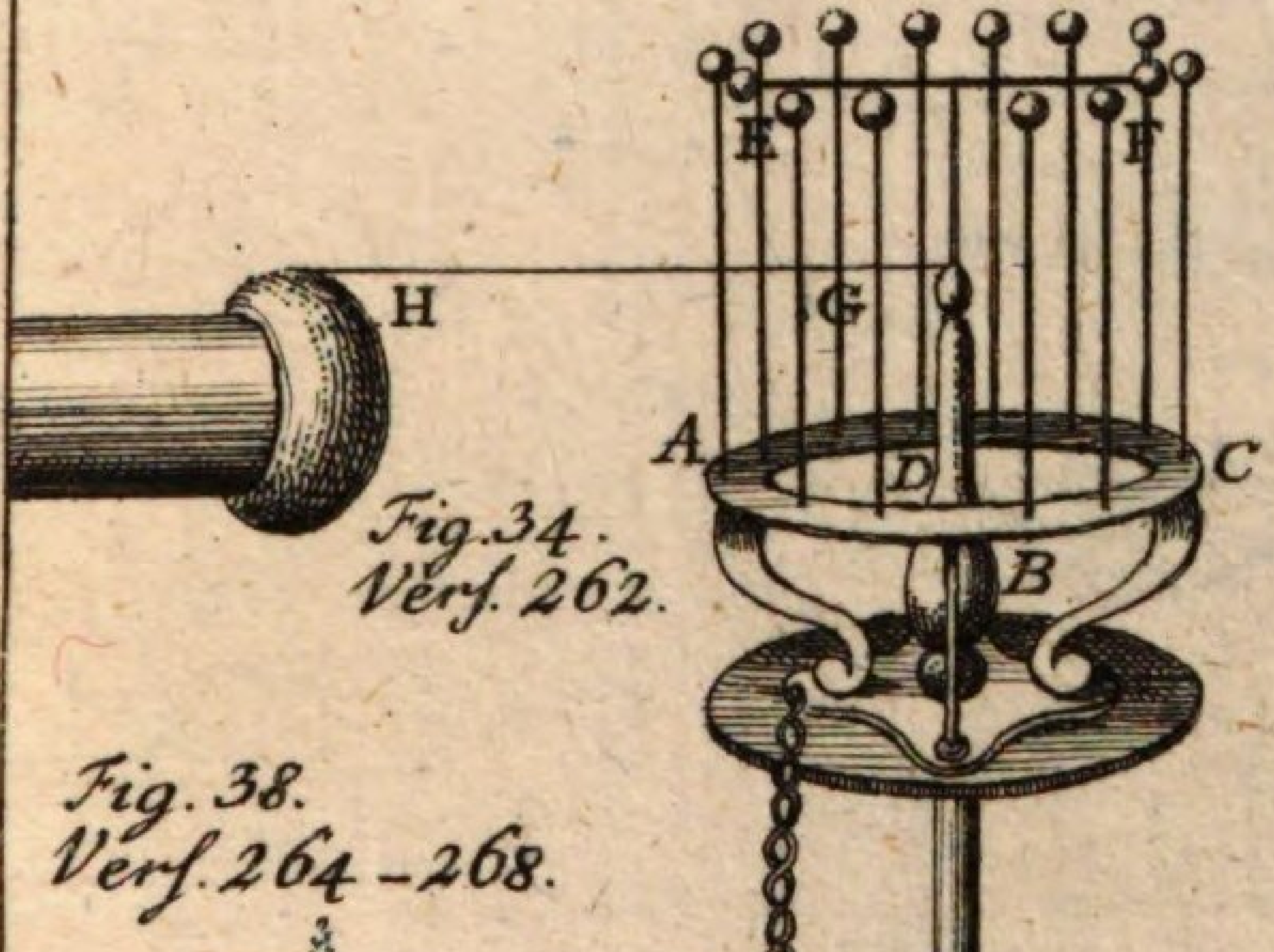
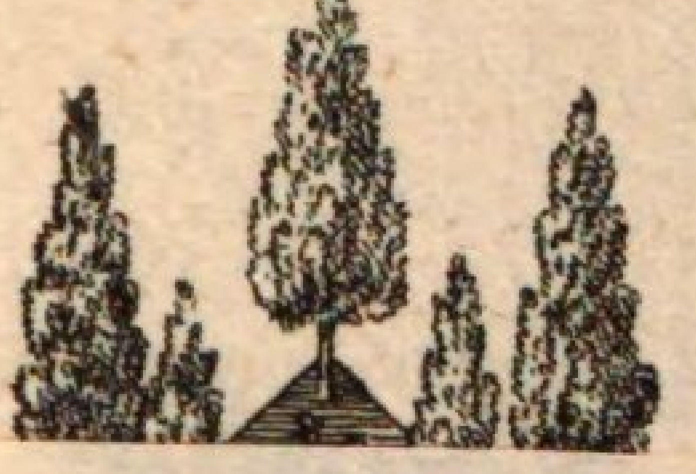


Fig. 34.
Verſ. 262.

Fig. 38.
Verſ. 264–268.



c

Tab. VIII.

Fig. 60.
Verf. 269.

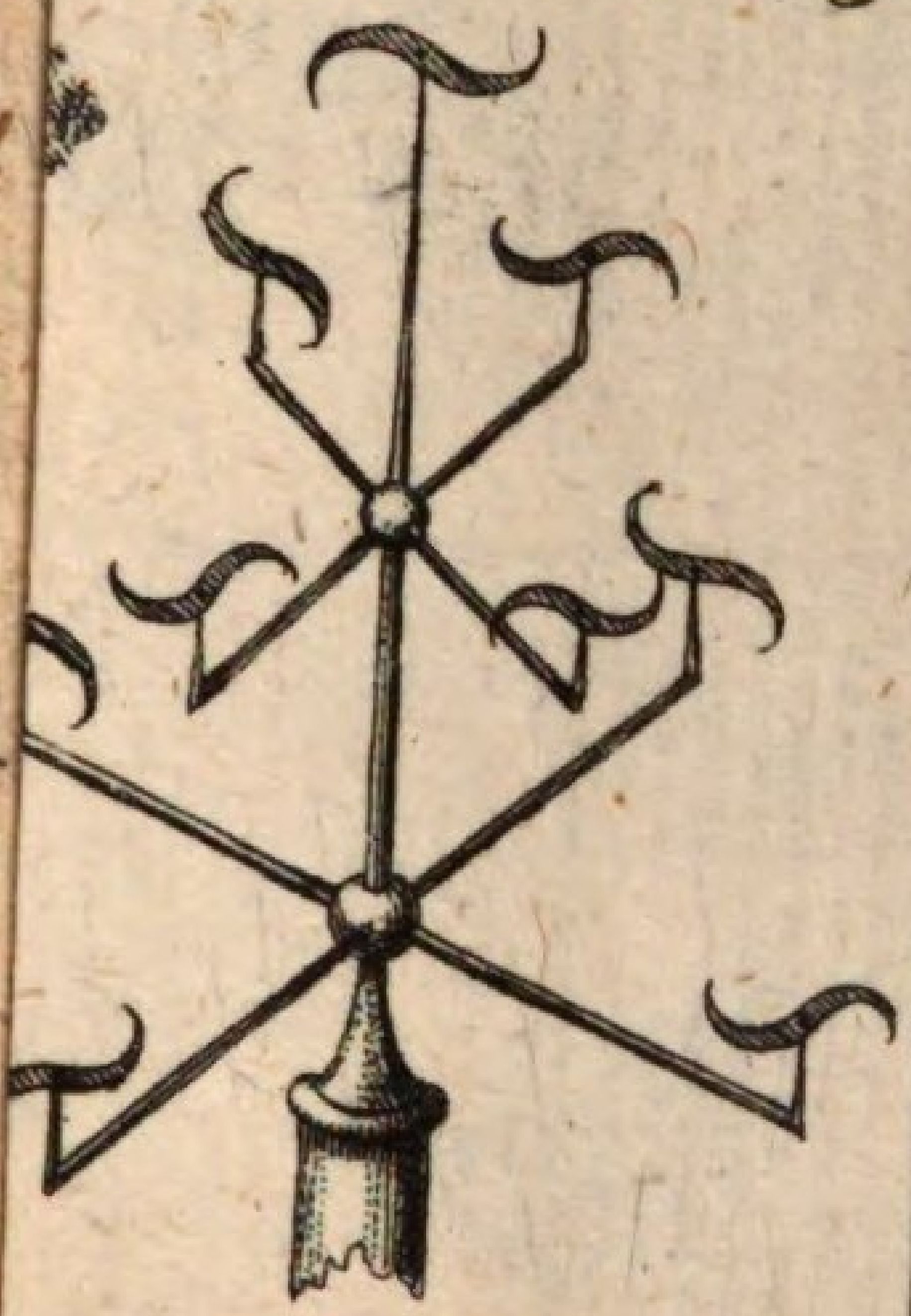
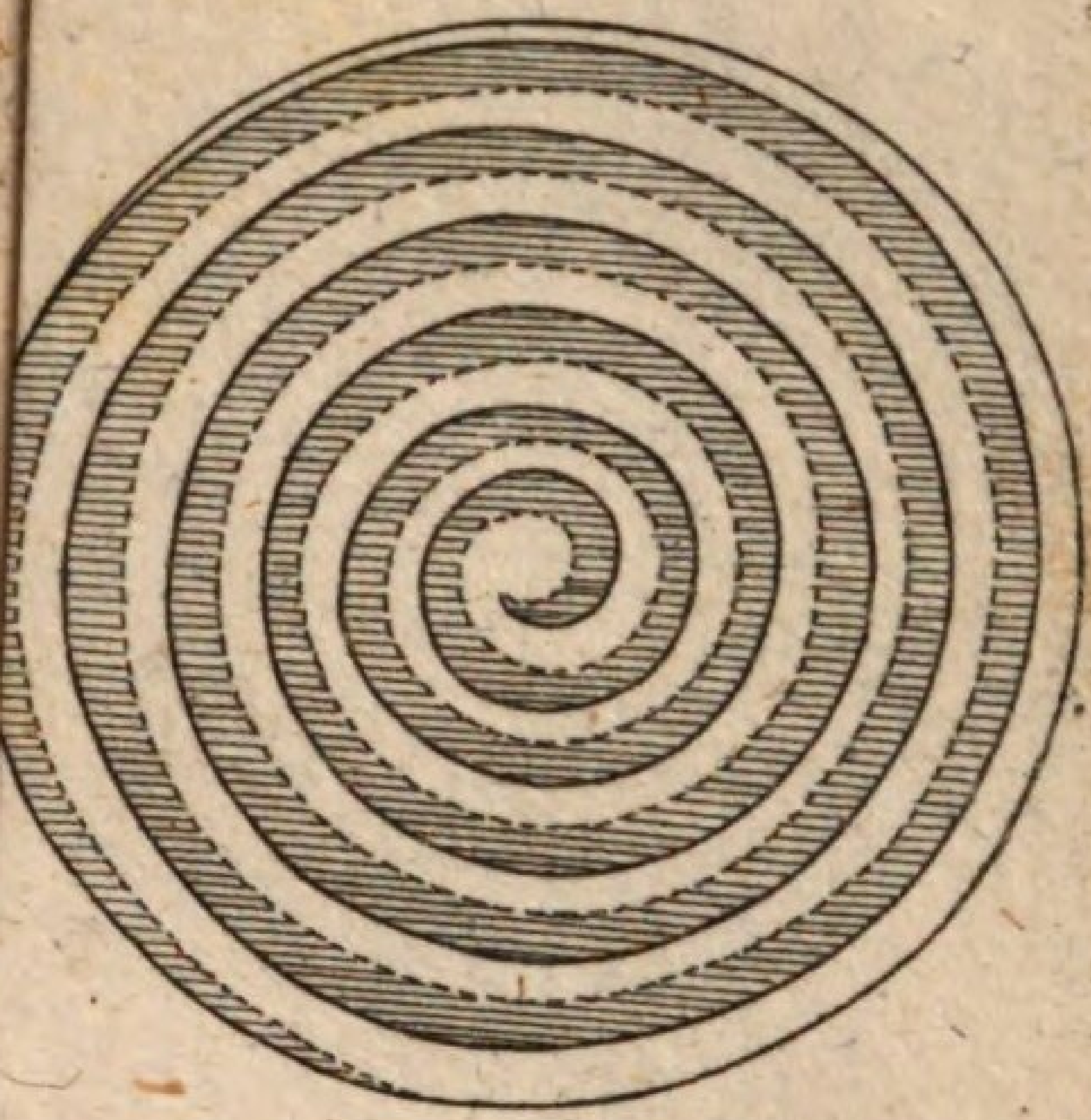


Fig. 59.
Verf. 269.

–272. Fig. 61.



–272.

Verſ. 273.

Fig. 46.

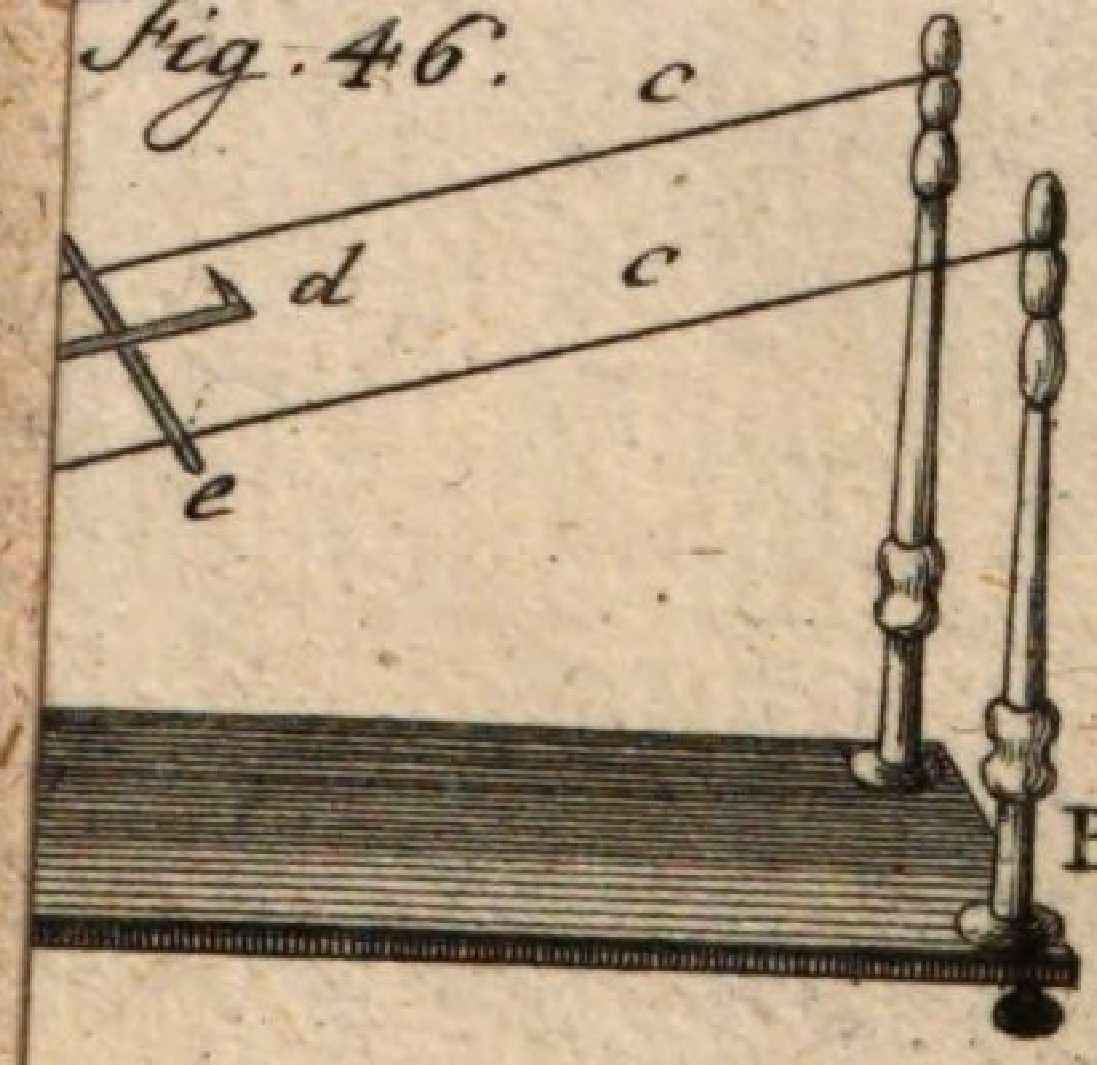
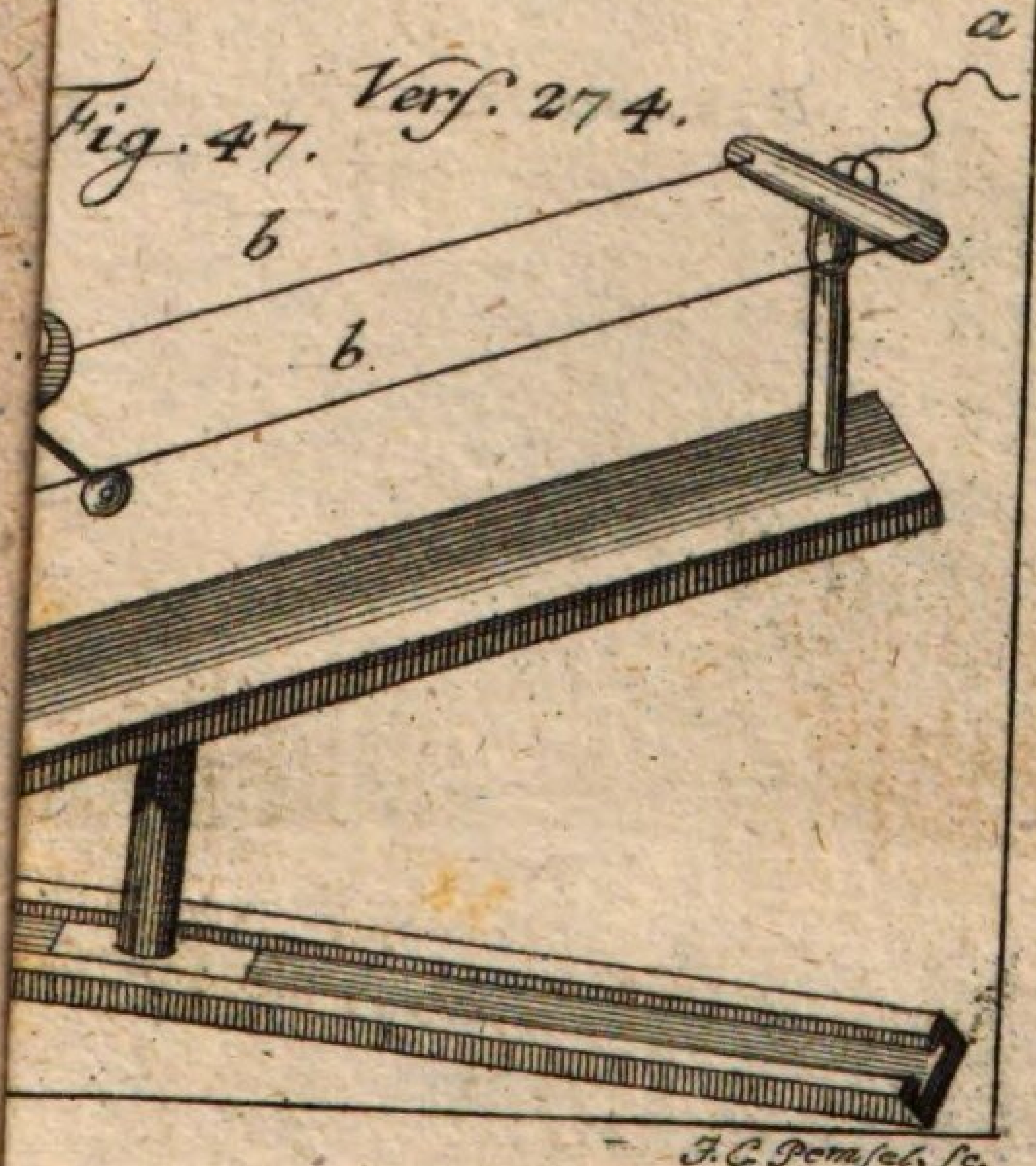
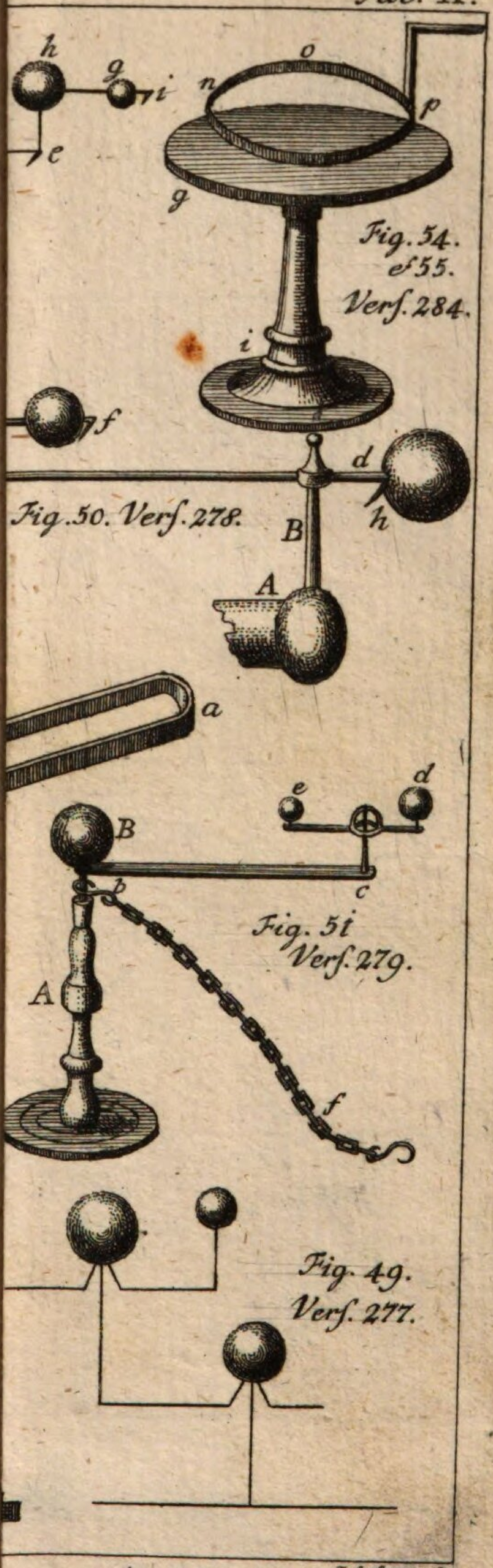


Fig. 47. Verſ. 274.



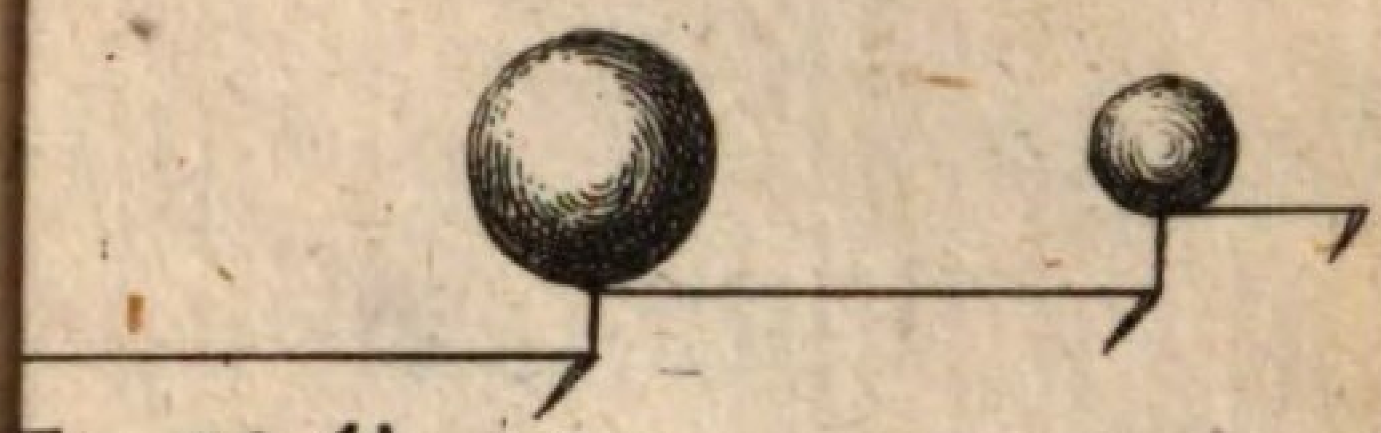
J. C. Pemſel. ſc.

Tab. X.



F. A. Annert Sc.

Tab. XI.



ig. 53. Verſ. 281.

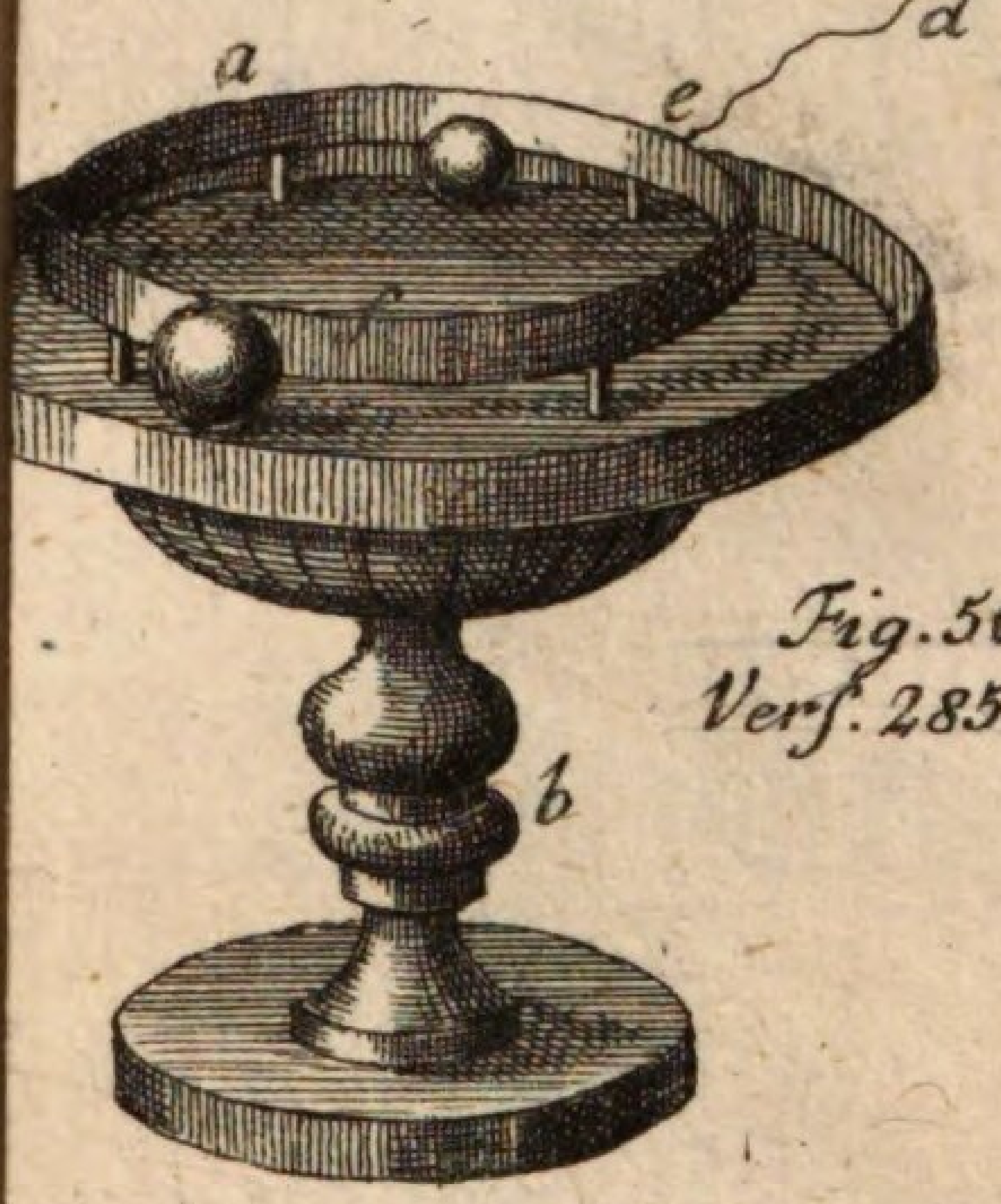


Fig. 56.
Verſ. 285.

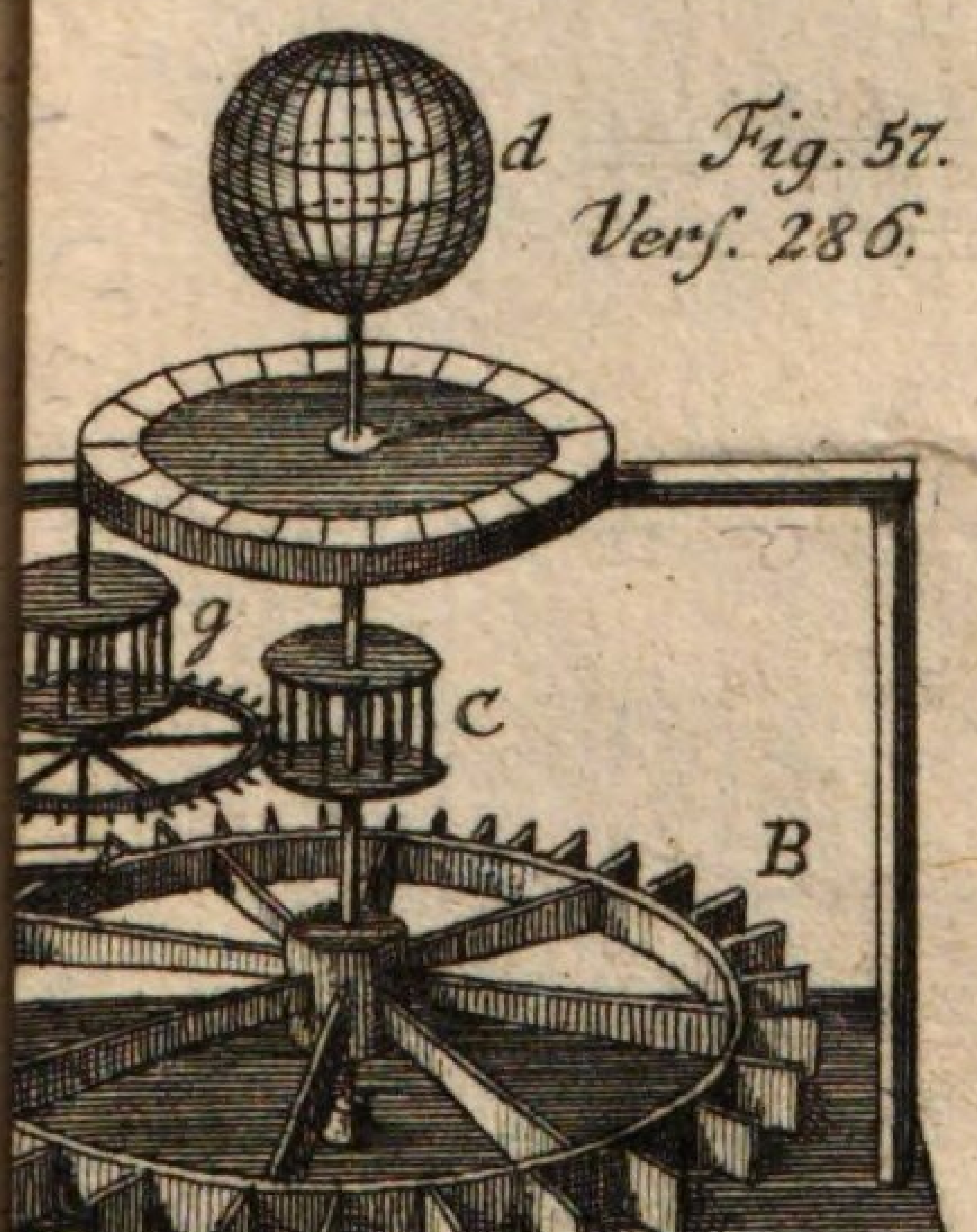


Fig. 57.
Verſ. 286.

F. A. Annert ſc.

STADTBIBLIOTHEK AUGSBURG

8° Phy
Gühle

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gütle, Johann Conrad, 1747-1827

Beschreibung eines mathematisch-physikalischen Maschinen- und Instrumenten-Kabinets mit zugehörigen Versuchen zum Gebrauch für Schulen

Bd.: 2.

Leipzig ; Nürnberg 1794

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Phys 450
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11274724-5
VD18 80105130-001